

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Penulis memeriksa beberapa referensi penelitian sebelumnya yang terkait dengan subjek penelitian yang akan dilakukan. Penggunaan referensi ini untuk memberikan batasan pada sistem yang akan dikembangkan lebih lanjut di masa mendatang. Dalam penelitian ini, penulis melihat beberapa referensi dari penelitian lain untuk digunakan sebagai acuan. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Ray Fathur dkk. pada tahun 2023 meneliti tentang **Sistem Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Arduino**. Untuk membuat kondisi input yang berbeda dan menentukan apakah perangkat lunak dapat berjalan sesuai dengan skenario, penelitian ini dilakukan dengan menguji koneksi Arduino dan instruksi suara. Metode penelitian ini adalah pengolahan bahasa natural (NLP) karena lebih mudah sebagai antarmuka. Modul bluetooth digunakan dalam penelitian ini untuk menghubungkan alat dengan telepon sementara aplikasi kontrol suara arduino digunakan untuk melakukan pengenalan suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat dapat mengubah sistem pengendali pintu manual ke otomatis dengan memberikan perintah suara. Namun, karena alat tersebut tidak diintegrasikan dengan platform penyimpanan data, data seperti membuka dan menutup kunci pintu tidak akan disimpan [12].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tengku Nopriyanti dkk pada tahun 2022 **Implementasi Sistem Kendali dan Monitoring Keamanan Pintu Berbasis IoT Menggunakan Perangkat Mobile**. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan untuk mengontrol kunci pintu, memantau kondisi pintu, dan mengirimkan notifikasi kunci secara otomatis. *Firebase* digunakan dalam penelitian ini untuk menyimpan data yang dibutuhkan oleh sistem kontrol dan pemantauan pintu. Menurut temuan, kontrol dan pemantauan keamanan pintu hanya dapat dilakukan selama jam operasional; setelah itu, pintu akan terkunci secara otomatis. Selain itu, jika pintu dibuka secara paksa, aplikasi Android akan membunyikan alarm dan mengeluarkan peringatan. Alarm pintu terbuka paksa mampu beroperasi dalam keadaan tertentu. Aplikasi Android memungkinkan

untuk melihat peringatan atau notifikasi pintu dibuka paksa, dan alarm pintu berbunyi. Alarm ini menggunakan bel aktif jika pintu didorong terbuka, baik di dalam maupun di luar jam operasional [13].

Selanjutnya pada penelitian **Perancangan *Smart Lock door Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry Pi 3*** yang dilakukan oleh Diah et al. pada tahun 2018 berfokus pada pembuatan sistem pembuka kunci pintu yang menggunakan pemrosesan suara yang dihubungkan ke raspberry pi 3. Dalam penelitian ini menggunakan koneksi internet dan bluetooth untuk membuka aplikasi *lock door* pada *smartphone*. Pengujian melibatkan *smartphone* yang terhubung ke Raspberry Pi melalui bluetooth. Aplikasi *lock door* juga mengidentifikasi suara dan terkoneksi ke sistem secara otomatis untuk menerima perintah suara yang diberikan pengguna. Hanya karyawan yang memiliki identitas dan *password* terdaftar yang dapat menggunakan *smart lock door* dalam penelitian ini. Pintu tidak dapat dibuka jika karyawan tidak memiliki identitas dan *password* [14].

Pada penelitian **Rancang Bangun Sistem *Smart Door Lock Menggunakan Mikrokontroler Esp32 Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smartphone Android*** yang dilakukan oleh Ikhlas dkk. pada tahun 2023, Tujuan dari teknik *Quality Function Deployment* (QFD) Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai adalah untuk membangun dan merancang sistem kunci pintu pintar dengan menggunakan *smartphone* Android dan mikrokontroler ESP32 berbasis *Internet of Things* (IoT). Sesuai dengan perkembangan teknologi terkini dan meningkatnya penggunaan jaringan internet untuk tujuan keamanan, kunci pintu pintar ini dibuat untuk meningkatkan sistem keamanan lebih jauh lagi dan membuat penggunaan kunci pintu manual menjadi lebih nyaman. Pengguna perangkat Android dapat mengoperasikan pintu dari jarak jauh dengan aplikasi Blynk. Aplikasi ini melacak status pintu secara *real-time* dan memungkinkan mereka untuk membuka dan mengunci pintu. Sistem kunci pintu pintar menggunakan jaringan internet untuk menghubungkan *smartphone* ke perangkat kunci. Tuas kunci yang terbuat dari besi baja dengan lapisan baja tahan karat meningkatkan ketahanan kunci. Selain itu, sistem kunci pintu pintar memiliki fitur yang mencegah kerusakan atau pembobolan tuas kunci. Jika ada upaya

pembobolan, tuas kunci akan berbunyi dan memberi tahu pengguna tentang status pintu melalui indikasi suara [15].

Pada penelitian **Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet Of Things* Berbasis NodeMCU ESP32 dan Telegram** yang dilakukan oleh Deni et al. pada tahun 2022 berfokus pada penggabungan telegram dengan NodeMCU ESP32 melalui internet. Penelitian ini dikembangkan dari penelitian sebelumnya yang berfokus pada NodeMCU ESP32 dan menggunakan ESP8266. Karena ketidaknyamanan dan ancaman keamanan yang terkait dengan penguncian pintu manual, penulis menekankan bahwa sistem seperti itu diperlukan. NodeMCU ESP32, Solenoid *Door Lock*, dan *relay 5V* adalah komponen perangkat keras yang digunakan dalam sistem yang saling berhubungan untuk memungkinkan penguncian dan pembukaan kunci pintu otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa NodeMCU berhasil melakukan tugasnya. Selain itu juga dapat terhubung ke jaringan internet dan bot Telegram dapat mengontrol pengunci solenoid pintu untuk mengontrol sistem keamanan pengunci pintu rumah. Status pengunci pintu ditampilkan pada layar aplikasi Telegram untuk menunjukkan apakah pintu terkunci atau tidak [16].

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Salman dkk dengan judul **Implementasi *Speech Recognition* Pada Sistem Kendali Perangkat Elektronik Rumah Berbasis Iot (*Internet Of Things*) Dan *Mobile Application*** berkonsentrasi pada implementasi sistem berbasis android yang menggunakan Flutter pada tahun 2022. Penulis menggunakan mengkombinasikan *speech recognition* dan *microcontroller* untuk mengontrol perangkat elektronik dengan perintah suara. Saat memuat akses data, pemrosesan spek dan teknologi pendukung lainnya memudahkan integrasi *smartphone*. Penulis menggunakan metode *prototype* untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan informasi saat mengembangkan aplikasi. Penulis menggunakan model *prototype* yang berfokus pada penyajian elemen perangkat lunak yang dapat dilihat oleh pengguna. Pengguna kemudian memeriksa *prototipe* untuk menentukan kebutuhan pengembangan perangkat lunak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan kontrol suara yang ada di menu *home screen* aplikasi Flutter, sistem dapat dikendalikan dengan baik. Kecepatan respons lampu menyala

dengan pemrosesan suara adalah 2 detik dan yang paling lambat adalah 5 detik [17].

Selanjutnya, penelitian yang ditulis oleh Eko Marta Wahyu Kurniawan berjudul Kunci Pintu Rumah Otomatis Dengan *Magnetic Door Lock* Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Telegram Rumah Bot pada tahun 2020. Fokus penelitian ini adalah cara menggunakan Telegram untuk mengontrol pintu secara jarak jauh, serta cara menghubungkan Telegram dengan sistem pengunci pintu rumah. Penulis menggunakan *wifi* untuk mengirim data dari telegram ke wemos dan sebaliknya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keseluruhan sistem bekerja dengan baik. Aplikasi Telegram juga berhasil mengirimkan instruksi untuk menutup dan membuka kunci pintu, dimulai dari motor DC yang dapat menggerakkan pintu untuk membuka dan menutup, dan diakhiri dengan relai dan modul kunci pintu magnetik yang dapat mengunci dan membuka kunci pintu. Komando Telegram akan dikirim melalui *wifi* yang ada pada Wemos, dan Wemos akan mengolah dan memerintahkan motor DC untuk melaksanakan komando. Selain itu, notifikasi ini membantu pengguna mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik [18].

Pada penelitian yang berjudul **Alat Pengaman Pintu Dengan Password Menggunakan Arduino Uno Atmega 328p Dan Selenoid Door Lock** yang menghasilkan hasil pengujian bahwa sistem secara keseluruhan berfungsi dengan baik. *Relay, modul magnetic door lock*, dan motor DC yang menggerakkan pintu untuk membuka dan menutup merupakan langkah awal dalam proses pengiriman instruksi ke program telegram untuk menutup dan membuka kunci pintu. Wemos akan memproses dan menginstruksikan motor DC untuk menjalankan perintah Telegram setelah dikirimkan melalui *wifi* Wemos. Selain itu, notifikasi ini membantu pengguna mengetahui keadaan sistem [19].

Pada penelitian dengan judul **Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega** oleh Akbar Iskandar, Muhajirin, dan Lisah pada tahun 2017. Penelitian ini berfokus pada *prototype* pintu yang menggunakan sistem berbasis arduino mega yang dilengkapi dengan kamera dan pengenalan sidik jari. Untuk mengevaluasi keamanan pintu, prototipe tersebut digunakan. Penelitian perancangan ini termasuk dalam lingkup R&D (*Research and Development*). Wawancara dan

observasi menjadi dasar dalam pengumpulan data. Metode analisis data deskriptif Temuan penelitian menunjukkan bahwa dosen dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi ruangan dengan memanfaatkan sidik jari dan kamera berbasis Arduino Mega pada *prototype* sistem keamanan pintu ruang kuliah STMIK AKBA. Setelah *fingerprint* diaktifkan, pemeriksaan dilakukan. Jika tombol tekanan ditekan dengan logika 0 maka data akan dikirim ke Arduino Mega, yang kemudian akan mengaktifkan servo untuk membuka pintu [20].

Selanjutnya pada penelitian **Perancangan Sistem Cerdas untuk Keamanan dan Pemantauan Pintu Rumah Berbasis IoT** yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Marcellus Denta Widyapramana dkk. Berfokus pada perancangan sistem keamanan yang terdiri dari perangkat keras mikrokontroler yang dapat menghubungkan banyak sensor dan aktuator, serta aplikasi Android. Dengan menggunakan kecerdasan buatan, penulis mengembangkan sistem keamanan yang dapat mengenali kecenderungan keamanan pengguna pintu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan perintah buka kunci atau kunci, Anda dapat mengatur dan mengawasi siapa saja yang memiliki akses ke pintu yang dipasang perangkat keras. Dengan menyesuaikan waktu dan tanggal, sistem ini dapat mengoperasikan solenoid pengunci secara otomatis atau manual. Teknologi NFC *smartphone* mengamankan pintu, sementara kemampuan GPS memungkinkan pengguna mengakses kunci berdasarkan lokasi mereka berada. Semua data dikirim melalui Internet menggunakan protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). Selain itu, protokol ini digunakan untuk melacak persyaratan pemantauan dan mengidentifikasi pola penggunaan pintu secara teratur [21].

Tabel 2.1 Rangkuman dari Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul Penelitian	Hardware	Hasil Penelitian	Saran untuk penelitian selanjutnya
Ray Fathur Rizky , Ahmad Turmudi Zy , Aswan S. Sunge	Sistem <i>Smart Door Lock</i> Menggunakan <i>Voice Recognition</i> Berbasis Arduino	Arduino, Solenoid <i>Door Lock</i> , Arduino uno R3, Modul <i>Bluetooth</i> , <i>relay 5V</i>	Dengan memberikan perintah suara, alat dapat mengubah sistem pengendali pintu dari manual ke otomatis.	Masih menggunakan Bluetooth untuk instruksi pengiriman

Peneliti	Judul Penelitian	Hardware	Hasil Penelitian	Saran untuk penelitian selanjutnya
Tengku Nopriyanti Murti, Ikhwan Ruslianto, Uray Ristian Jurusan	Implementasi Sistem Kendali dan Monitoring Keamanan Pintu Berbasis IoT Menggunakan Perangkat <i>Mobile</i>	NodeMCU ESP32, Solenoid <i>Door Lock</i> , <i>Buzzer</i> , Sensor <i>Magnetic MC-38</i> ,	Aplikasi Android tidak dapat mengontrol dan mengawasi keamanan pintu selama jam operasional. Jika pintu dibuka secara paksa, aplikasi akan mengirimkan peringatan dan alarm	-
Diah Aryani, Dedy Iskandar, Fitri Indriyani	Perancangan <i>Smart Lock door</i> Menggunakan <i>Voice Recognition</i> Berbasis Raspberry Pi 3	Raspberry, ULN 2803, Servo	Aplikasi "kunci pintu" berhasil digunakan Raspberry pi 3 untuk memberikan perintah suara untuk membuka kunci pintu.	-
Ikhlas Maulana, Emon Azriadi, R. Joko Musridho	Rancang Bangun Sistem <i>Smart Door Lock</i> Menggunakan Mikrokontroler Esp32 Berbasis <i>Internet of Things (Iot)</i> dan <i>Smartphone</i> Android	Mikrokontroler ESP32, <i>relay</i> , Solenoid <i>Door Lock</i> , <i>Buzzer</i> , Kabel jumper, Papan <i>breadboard</i> , Adaptor 12 volt	Aplikasi Blynk memungkinkan pengendalian dari jarak jauh melalui <i>smartphone</i> Android.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigasi lebih lanjut untuk menyempurnakan bentuk fisik <i>Smart Door Lock</i>. 2. Peneliti di masa depan menambahkan lebih dari lima pengguna ke pembuat aplikasi Blynk. 3. Untuk membuat produk kunci pintu pintar ini, harus ditemukan rute alternatif bagi pengguna ketika <i>smartphone</i> mereka dimatikan, dan rute alternatif harus ditemukan ketika sumber listrik dimatikan.

Peneliti	Judul Penelitian	Hardware	Hasil Penelitian	Saran untuk penelitian selanjutnya
Deni Muhammad Sepudina, Syahid Abdullah	Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis <i>Internet Of Things</i> Berbasis NodeMCU ESP32 dan Telegram	NodeMCU ESP32, Selenoid <i>Door Lock</i> , <i>relay 5v</i>	NodeMCU telah menyelesaikan tugasnya dengan baik dan sekarang dapat terhubung ke jaringan internet. Selain itu, bot telegram dapat mengontrol selenoid kunci pintu untuk melaksanakan instruksi penguncian sistem keamanan kunci pintu rumah. Layar aplikasi Telegram menunjukkan status terkini dari status kunci pintu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengurangi frekuensi kegagalan koneksi internet, program ini menggunakan versi terbaru NodeMCU ESP32. 2. Wi-Fi diperlukan di sekitar untuk memantau dan mengoperasikan pintu properti. 3. Sistem keamanan rumah membutuhkan lebih banyak sensor dan suku cadang agar dapat berfungsi lebih baik.
Mohamad Salman Farizi ¹ , Somantri ² , Indra Yustiana ³	Implementasi <i>Speech Recognition</i> Pada Sistem Kendali Perangkat Elektronik Rumah Berbasis Iot (<i>Internet of Things</i>) Dan <i>Mobile Application</i>	NodeMCU, <i>relay</i>	Dengan <i>Speech Recognition</i> , kecepatan respon lampu menyala adalah dua detik dan paling lambat lima detik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kontrol suara yang tersedia di menu <i>home screen</i> aplikasi Flutter berfungsi dengan baik untuk mengelola sistem.	-
Eko Marta Wahyu Kurniawan	Kunci Pintu Rumah Otomatis Dengan <i>Magnetic Door Lock</i> Berbasis IoT Menggunakan Telegram	Wemos, <i>Magnetic Door Lock</i> , Motor DC	Seluruh sistem berfungsi dengan sempurna, dan perintah untuk mengunci dan membuka kuncidikirim oleh aplikasi Telegram dengan sukses.	

Peneliti	Judul Penelitian	Hardware	Hasil Penelitian	Saran untuk penelitian selanjutnya
Muhammad Nizam, Haris Yuana, Zunita Wulansari	Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web	<i>Magnetic door switch, LCD, Power Supply</i>	Alat ini telah diuji secara menyeluruh dan bekerja dengan baik mulai dari pembacaan sensor hingga pengiriman notifikasi dalam bentuk pesan melalui telegram ke pengguna dan menghasilkan data yang ideal, kemudian siap untuk digunakan sebagai alat untuk memantau keamanan ruangan atau kamar	Pengembangan pada peningkatan jumlah sensor pada sistem monitoring dapat lebih memaksimalkan tingkat kecanggihan dan keunggulan alat monitoring pada pintu, Pengembangan pada arsitektur alat sehingga dapat lebih mudah dan memikat bagi pengguna.
Refni Wahyun, Yuda Irawan, Zufi Pratama Noviardi, Yulanda	Alat Pengaman Pintu Dengan Password Menggunakan Arduino Uno Atmega 328p Dan Selenoid Door Lock	Arduino Uno, Selenoid Door Lock, LCD, relay	Perangkat lunak Arduino IDE menunjukkan mikrokontroler dapat menerima input dari keypad, yang mengindikasikan bahwa kunci pintu selenoid akan berfungsi sebagaimana mestinya. Penundaan digunakan untuk memulai operasi selenoid.	-

Peneliti	Judul Penelitian	Hardware	Hasil Penelitian	Saran untuk penelitian selanjutnya
Akbar iskandar, Muhajirin, Lisah	Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega	Solenoid <i>door lock</i> , Kamera, <i>push button</i> , LCD, <i>relay</i>	Prototipe keamanan pintu berbasis Arduino Mega yang menggunakan kamera dan sidik jari ini dapat membantu para pengajar meningkatkan keamanan dan efisiensi ruang. Setelah sidik jari dalam posisi <i>on</i> , pengujian dilakukan.	
Marcellus Denta Widyapramana, Gunawan Dewantor, dan Handoko	Perancangan Sistem Cerdas Untuk Keamanan Dan Pemantauan Pintu Rumah Berbasis Iot	Wemos D1 Mini, Sensor Getaran (SW420)	Untuk mengontrol dan memantau akses pintu yang dipasang, solenoid pengunci dapat dikontrol secara manual atau otomatis menggunakan perintah waktu dan tanggal yang telah ditetapkan, atau dapat menggunakan perintah kunci atau buka kunci. Kemampuan GPS <i>smartphone</i> memungkinkan pengguna mengakses kunci berdasarkan lokasi mereka, sementara kemampuan NFC membantu melindungi pintu dari orang yang tidak diinginkan. Untuk mengirimkan semua data melalui Internet, protokol <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> (MQTT) digunakan.	-

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things, juga disebut sebagai IoT adalah kumpulan perangkat fisik yang terhubung secara terus menerus ke jaringan internet yang memungkinkan pengumpulan, pengolahan, dan eksekusi data secara *real-time*. Salah satu contohnya adalah pengiriman data suhu dari perangkat mikrokontroler yang dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi suhu ke *server* atau pusat data. Data suhu ini kemudian diproses dan dianalisis untuk tujuan pengambilan keputusan atau membuat kebijakan, dan ini dilakukan dengan menggunakan konektivitas jaringan internet, yang memungkinkan jangkauannya lebih luas tanpa terbatas pada jarak. Dengan menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)*, data dapat diakses dan dipantau dari berbagai perangkat seperti komputer, *smartphone*, dan berbagai perangkat elektronik lainnya. Pada zaman sekarang, beberapa pabrikan telah menerapkan *Internet of Things (IoT)* pada produk mereka. Contohnya termasuk lampu yang dapat diatur melalui aplikasi web atau *smartphone*, mobil yang dapat dilacak keberadaannya, dan banyak lagi. Perusahaan besar juga mulai menggunakan teknologi *Internet of Things* untuk meningkatkan produktivitas [22].

Ide di balik *Internet of Things (IoT)* adalah menggunakan jaringan internet yang selalu terhubung untuk mendukung berbagai aktivitas manusia termasuk berbagi, mengambil, dan mengendalikan objek dari jarak jauh. Melalui jaringan sensor nirkabel, banyak pihak yang terhubung ke jaringan internet dapat mengakses nilai yang diperoleh setiap perangkat [23].

Ada banyak platform yang tersedia untuk *Internet of Things (IoT)*. Namun, sebagian besar tidak dapat bertahan dengan batasan sistem terbaru karena diciptakan untuk berbagai macam penggunaan. Perkembangan teknologi terbaru didorong oleh kebutuhan akan *gadget* terbaru untuk mengakses internet. Dengan menggunakan perangkat generasi berikutnya secara lebih efektif dan membangun koneksi yang kuat, hal ini akan meningkatkan pengalaman pengguna. Untuk mengelola sistem *Internet of Things (IoT)* yang terdiri dari *server*, *node*, dan protokol untuk komunikasi.

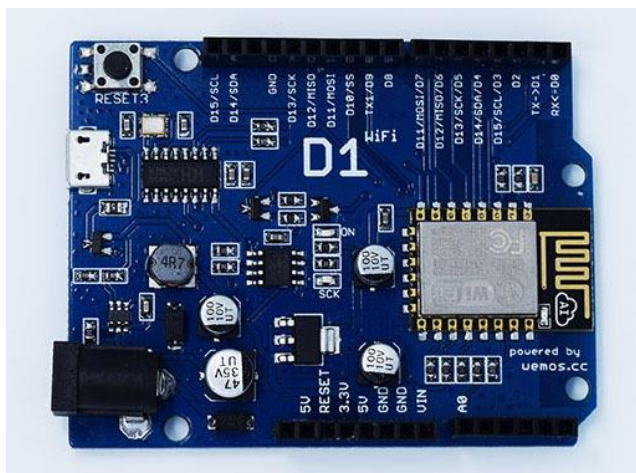


Gambar 2.1 Konsep dan Prinsip IOT [24]

Setiap tahun, jumlah waktu yang dihabiskan di internet dan perangkat terkaitnya terus bertambah, yang pada akhirnya menjadi bagian penting dari kehidupan kontemporer. Tiga komponen utama dari ide *Internet of Things* adalah: benda nyata atau benda fisik yang diintegrasikan ke dalam modul sensor; koneksi internet; dan pusat data di *server* yang menyimpan data dan informasi aplikasi. Pemerintah, bisnis terkait, dan institusi lain dapat menggunakan data yang dikumpulkan oleh benda-benda yang terhubung ke internet untuk tujuan mereka sendiri setelah data tersebut dikompilasi dan diolah menjadi data besar [25].

2.2.2 Wemos D1

Salah satu modul papan yang dapat digunakan dengan Arduino adalah Wemos, khususnya untuk aplikasi yang menggabungkan konsep *Internet of Things*. Tidak seperti modul *wifi* sebelumnya, modul yang satu ini tidak memerlukan mikrokontroler untuk bertindak sebagai pengendali atau otak dari rangkaian. CPU di dalam Wemos dapat diprogram melalui OTA atau *port* serial, dan dapat mengirim perangkat lunak ke Arduino [26].



Gambar 2.2 Wemos D1 R1 [27]

Seperti yang terlihat pada Gambar 2.2, Tabel 2.2 menampilkan spesifikasi mikrokontroler Wemos D1 R1:

Tabel 2.2 Parameter Wemos D1 R1

No	Kategori	Spesifikasi
1.	Mikrokontroler	Tensilica 32-bit ESP8266
2.	Konverter Serial ke USB	CH340G
3.	Tegangan Saat Ini	3.3 – 5 V
4.	Tegangan Input	7 – 12 V
5.	Pin untuk I / O	Digital 11
6.	Pin I / O PWM	10
7.	Pin 1 dari input analog	1 (10-bit)
8.	Arus DC Maksimum per Pin I/O	12mA
9.	Perangkat Keras Port Serial	1
10.	Memori <i>Flash</i>	4 Mbytes
11.	RAM instruksi	64 Kbytes
12.	Data RAM	96 Kbytes
13.	<i>Kecepatan clock</i>	80 MHz
14.	<i>Jaringan Nirkabel</i>	IEEE 802.11 b/g/n <i>Wifi</i>
15.	<i>LED terintegrasi</i>	<i>Attached to digital pin 13</i>
16.	Gaya Konektor USB Micro-B	<i>Micro-B Female</i>
17.	<i>Papan PC</i>	69 x 53mm (2.7 x 2.1")
18.	<i>Lembar data</i>	ESP8266EX

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengendali dan bertanggung jawab untuk mengatur jalannya proses kerja rangkaian elektronik. *Input/Output*, Memori, *Timer*, CPU, *Digital Analog Converter* (ADC), dan lain-lain terdapat di dalam IC mikrokontroler. Beberapa fitur umum *microcontroller* adalah RAM, ROM, *Register*, SFR, *Interrupt*, *Interrupt* luar, dan *Interrupt* serial. Pemrograman *microcontroller* dapat dilakukan melalui *software* yang dikenal sebagai IDE. IDE adalah kumpulan perintah yang diberikan ke komputer dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti sehingga komputer dapat mengerjakan sesuai dengan perintah. Perintah adalah bermacam-macam instruksi yang diberikan ke komputer. Agar dapat dieksekusi, perintah-perintah ini harus dalam bahasa yang dimengerti oleh komputer [28].

2.2.4 Arduino IDE

Arduino IDE adalah program yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman, atau dengan kata lain, arduino IDE sebagai media untuk memprogramkan board yang diinginkan. Anda dapat mengedit, membuat, meng-*upload*, dan mengkodekan program tertentu dengan Arduino IDE. Pustaka pengkabelan C/C++ yang disertakan dengan IDE Arduino berbasis Java membuat operasi input dan *output* menjadi lebih mudah.



Gambar 2.3 Arduino IDE [29]

Dengan program Arduino Ide dapat memodelkan parameter rangkaian analog dan digital. Program ini juga memungkinkan kita untuk memodelkan berbagai desain rangkaian, menguji rangkaian dengan berbagai potensi komponen, dan memeriksa sifat rangkaian secara keseluruhan dengan melakukan analisis AC/DC atau *transient* [30].

Alat lintas platform yang dikodekan dengan kode Java yang dikenal sebagai *Integrated Development Environment* (IDE) diadaptasi dari IDE untuk bahasa pemrograman *Wiring Project*. Tujuan IDE ini adalah untuk mengajarkan pengguna bagaimana menggunakan pengembangan perangkat lunak untuk membangun mikrokontroler. Bersama dengan kemampuan pengeditan kode, IDE juga menawarkan kemampuan pengunggahan dan kompilasi, pemeriksaan sintaks, pencocokan penjepit, dan identifikasi otomatis. Ikon-ikon Arduino IDE masing-masing memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk melihat apakah program yang ditulis mengandung kesalahan, pilih ikon menu verifikasi dengan gambar daftar periksa.
- b. Untuk memuat atau mengirimkan program yang dibuat di perangkat lunak Arduino ke perangkat keras Arduino, gunakan ikon menu unggah dengan tanda panah mengarah ke kanan.
- c. Membuat halaman baru dalam pemrograman dapat dilakukan dengan menggunakan ikon menu *new* yang digambar pada kertas.

- d. Untuk meluncurkan program yang disimpan atau dibuat oleh pembuat perangkat lunak Arduino, pilih ikon menu buka dengan panah ke atas.
- e. Untuk menyimpan program yang telah dibuat atau diubah dengan menggunakan Ikon untuk menu simpan dengan panah ke bawah.
- f. Data komunikasi serial yang dikirim dari perangkat keras Arduino dapat dikirim atau ditampilkan menggunakan ikon menu serial monitor dengan gambar kaca pembesar [31].

2.2.5 Pemrograman C++

Ada banyak bahasa yang digunakan dalam pemrograman, termasuk Pascal, C++, BASIC, dan lainnya. Bahasa pemrograman dapat diklasifikasikan secara luas ke dalam dua kategori: bahasa tingkat tinggi dan bahasa tingkat rendah. Bahasa pemrograman yang berfokus pada bahasa manusia, atau bahasa tingkat tinggi, biasanya menggunakan istilah bahasa Inggris seperti “AND” untuk menunjukkan “dan” dan “IF” untuk menunjukkan “jika”. Termasuk dalam kelompok ini adalah bahasa seperti Pascal, C, C++, dan BASIC. Bahasa pemrograman C++ saat ini diatur oleh standar yang ditetapkan oleh ANSI dan ISO, yang memungkinkan penambahan kemampuan tambahan yang tidak tersedia dalam C++ asli. Fakta bahwa bahasa C++ memungkinkan pemrograman berorientasi objek, atau OOP yang lebih dikenal secara luas, adalah salah satu keunggulannya. Akibatnya, komunitas pemrograman menggunakan bahasa ini secara ekstensif [29].

Mayoritas programmer profesional masih menggunakan bahasa C untuk menjalankan program yang kompleks seperti pembuatan sistem operasi, meskipun tersedia bahasa pemrograman tingkat tinggi lainnya seperti Pascal, Basic, Cobol, dan lainnya. Ada beberapa alasan untuk hal ini. Telah dibuktikan bahwa bahasa C yang kuat dan mudah beradaptasi dapat menyelesaikan aplikasi yang rumit seperti pembuatan sistem operasi [32].

2.2.6 Solenoid Door Lock

Solenoid kunci pintu adalah salah satu jenis solenoid yang dirancang untuk digunakan sebagai solenoid kunci pintu elektronik. Ada dua mode operasi untuk solenoida ini: Biasanya Tertutup (NC) dan Biasanya Terbuka [33].



Gambar 2.4 Solenoid Door Lock [34]

Ada dua pengaturan untuk kunci pintu solenoid: biasanya tertutup (NC) dan biasanya terbuka (NO). Namun demikian, Solenoid Kunci Pintu perlu dihubungkan ke sistem kontrol jika tegangan listrik 12 Volt tidak mencukupi untuk mengatur kedua keadaan tersebut. Kontrol solenoida akan dikelola oleh relai. Ketika Mikrokontroler mengeluarkan perintah, relai dapat mengalirkan atau memutus arus listrik [35].

2.2.7 Modul *relay*

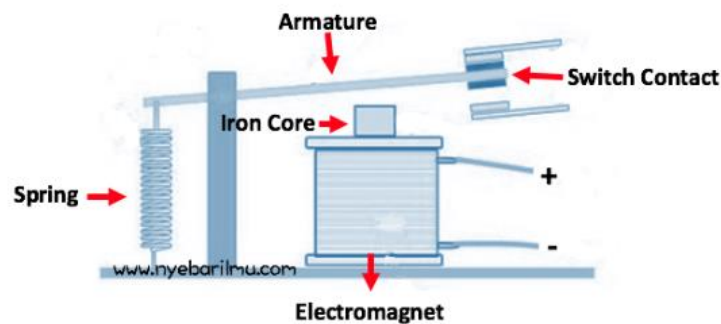
Modul *relay* adalah komponen elektronik yang memiliki kemampuan untuk mengontrol arus listrik dan bertindak sebagai sakelar. digunakan dalam rangkaian kontrol DC dengan sumber tegangan yang berbeda antara rangkaian kontrol dan tegangan beban untuk mengatur beban AC pada rangkaian kontrol AC. Sebagai pelaksana dan antarmuka antara sistem kontrol beban dan sistem kontrol elektronik dengan sistem catu daya yang berbeda, modul *relay* juga diperlukan dalam rangkaian elektronik.

Relai menghubungkan dan memutuskan arus listrik sirkuit. Bisa dikatakan bahwa relai bertindak seperti sakelar otomatis. Modul relai 5V cocok untuk digunakan dalam berbagai kendaraan, termasuk mobil dan sepeda motor. Mereka beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik, memindahkan kontak dari posisi *ON* ke *OFF* atau sebaliknya dengan menggunakan listrik. Sirkuit untuk proyek Arduino dapat memanfaatkan ini. Komponen relai digambarkan dalam gambar berikut [34].



Gambar 2.5 relay 1 Module [36]

Sangatlah penting untuk memahami cara kerja relay selain definisi dan tujuannya. Kumparan elektromagnetik (koil), dinamo, titik kontak sakelar (*switch*), dan pegas adalah empat bagian utama dari sebuah relay. Untuk informasi lebih lanjut, lihat foto di bawah ini [37].



Gambar 2.6 Prinsip Kerja relay [38]

Relai dapat menghasilkan daya tegangan yang lebih besar dengan arus listrik yang lebih kecil karena mereka mengoperasikan kontak sakelar menggunakan prinsip elektromagnetik. Relai yang dapat menggerakkan kontak sakelar untuk menghasilkan energi 220V dan 2A adalah contoh perangkat yang menggunakan elektromagnetik 5V dan 50 mA [39].

Relai digunakan, antara lain, untuk menghubungkan perangkat listrik lainnya dan memutus catu daya. Desain rangkaian *driver* ini didasarkan pada program mikrokontroler, yang terdiri atas sinyal yang dapat dikelola oleh mikrokontroler. Lampu yang dikendalikan akan dihubungkan ke saluran AC jika ada sinyal logika tinggi (5 volt), dan akan dicabut jika ada sinyal logika negatif (0 volt) [40].

Pengontrol untuk sakelar Hidup/Mati (*Relay*) adalah nilai *output* sensor. Setelah memproses nilai sensor, mikrokontroler akan mengarahkan relai untuk hidup dan mati. Tabel 2.3 berisi spesifikasi untuk modul relai, sedangkan Tabel 2.4 berisi daftar fungsi pin [41].

Tabel 2.3 Karakteristik Modul *Relay* [42]

<i>Input relay 5v DC Memiliki Kapasitas Maksimum Untuk Load 250VAC/10A Dan 30VDC/10A</i>
<i>Dilengkapi dengan isolasi optocoupler untuk melindungi papan dari tegangan AC</i>
<i>Memiliki led indikator gambar 3 motor servo mg996r Untuk memudahkan pemasangan kabel, gunakan terminal block</i>

Tabel 2.4 Fungsi Pin *Relay* Modul [42]

PIN	FUNGSI
VCC	Sumber listrik
GND	Pin negatif yang dipasang pada Arduino Uno
IN	Pin <i>input</i> untuk menerima data (tinggi dan rendah)

2.2.8 *Buzzer*

Komponen elektronik yang sering terlihat pada sistem alarm dan berfungsi sebagai indikator suara disebut *buzzer*. *Buzzer* juga mampu menghasilkan getaran suara dari sinyal listrik. Transduser, yang merupakan komponen elektronik, adalah nama lain dari *buzzer*. Sederhananya, *buzzer* terdiri dari dua kaki: negatif dan positif. Ini dapat memasok tegangan positif dan negatif antara 3 dan 12 volt ketika digunakan secara sederhana. *Buzzer* berfungsi dengan bereaksi terhadap tegangan atau arus yang masuk ke sirkuit yang berisi komponen piezoelektrik. Frekuensi yang dihasilkan oleh *buzzer* piezo berkisar antara 1-6 kHz hingga 100 kHz [43].

Bagian *buzzer* akan disatukan untuk membuat alat yang dapat merekam gerakan-baik yang berhubungan dengan manusia maupun cahaya. Rangkaian ini berfungsi sebagai penanda jika terjadi pencurian atau aktivitas kriminal lainnya. Rangkaian alarm *buzzer* digunakan pada AC, jam alarm, bel rumah, dan peralatan listrik lainnya dengan sistem pengingat, selain berfungsi sebagai penanda sistem

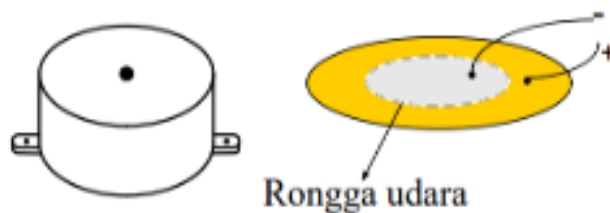
keamanan. Transistor berfungsi sebagai penguat arus dan *driver* dalam rangkaian *buzzer* dasar. Rangkaian alarm *buzzer* beroperasi sebagai berikut: *buzzer* diatur untuk aktif ketika sinyal *output* mikrokontroler adalah logika tinggi, yang menyebabkan *buzzer* mengeluarkan sinyal. Setelah beroperasi, bel akan membunyikan nada yang diprogram berdasarkan instruksi pengkodean mikrokontroler [44].



Gambar 2.7 Bentuk dan Tanda *Buzzer* [42]

Buzzer juga sering disebut sebagai *beeper* karena memiliki elemen *tranduser*. *Buzzer* terdiri dari dua jenis: *buzzer* aktif dan *buzzer* pasif. *Buzzer* aktif memiliki suara sendiri dan dapat berpijak sendiri tanpa perlu terhubung ke *oscilator*. *Buzzer* pasif, di sisi lain, tidak memiliki suara sendiri dan harus menambah nada atau suara.

Bel listrik, juga dikenal sebagai *buzzer*, memberikan efek getar melalui lempengan tipis dan tebal logam di atas bahan. Ketika ada tegangan di antara dua lempeng, elektron akan bergerak di antara keduanya untuk menghasilkan *proton*. Suatu keadaan di mana muatan listrik dapat menggantikan gaya dan dimensi mekanik [42].



Gambar 2.8 *Buzzer* dan Penampang Lempengan Di dalam [42]

2.2.9 Mit App Investor

Alat pengembangan yang disebut App Inventor dibuat di MIT App Inventor dengan tujuan menyederhanakan proses pembuatan aplikasi Android yang menggunakan Java, bahasa pemrograman asli sistem operasi tersebut.

Meskipun cukup mudah dipahami oleh pemula, bahasa pemrograman Java sangat membantu dalam mendesain aplikasi untuk perangkat Android. Selain itu, bahasa pemrograman Java lebih menantang bagi pemula karena kode yang digunakan sering kali panjang. Sebagai hasilnya, MIT mengembangkan alat pengembangan berbasis blok yang mudah digunakan. Metode “Klik & *drag*” digunakan untuk desain layar [45].

Bahasa pemrograman berbasis blok yang dikembangkan oleh MIT App Inventor didasarkan pada Google Blockly dan terinspirasi oleh bahasa seperti StarLogo TNG dan Scratch. Sejarah platform ini mencakup perkembangan dari Google App Inventor, yang pertama kali dikembangkan oleh Google. Dengan menggunakan pendekatan visual *programming*, MIT App Inventor bertujuan untuk membuat pengembangan aplikasi lebih mudah. Pengguna dapat membangun aplikasi dengan menarik dan menjatuhkan blok logika fungsional pada antarmuka grafis. Dengan menyediakan berbagai komponen yang dapat digunakan, seperti tombol, label, dan sensor, platform ini membuatnya lebih mudah untuk memasukkan fitur ke dalam aplikasi. MIT App Inventor digunakan untuk proyek riset dan pengembangan aplikasi sederhana hingga menengah, serta untuk mengajarkan pemula konsep pemrograman. Meskipun keuntungan utamanya terletak pada kemudahan penggunaan dan aksesibilitas, beberapa kritikus mencatat bahwa keterbatasan fungsionalitasnya dapat menghalangi pengembang dengan kebutuhan yang lebih kompleks [46].

Dengan MIT App Inventor, Google memprakarsai penelitian komputasi pendidikan untuk meningkatkan lingkungan pengajaran dengan memungkinkan pengguna pemula memprogram komputer dan mengembangkan aplikasi perangkat lunak untuk sistem operasi Android. Pengguna dapat menarik dan melepaskan elemen visual untuk membangun aplikasi Android menggunakan antarmuka pengguna dan antarmuka grafis MIT App Inventor, seperti StarLogo TNG [47].

2.2.10 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

Protokol aplikasi klien-*server* yang dibangun di atas Protokol Kontrol Transmisi (TCP) disebut Protokol *Transfer* Teks (HTTP). Untuk mengirim permintaan, klien HTTP biasanya terhubung ke *port* yang telah ditentukan

sebelumnya pada *server hosting web*. *Server*, kadang-kadang disebut sebagai agen pengguna atau klien, merespons interaksi dan menyimpan sumber daya termasuk gambar dan *file* yang ditulis dalam *Hypertext Markup Language* (HTML). *Server* asal adalah nama yang diberikan untuk *server* ini. Pada intinya, dalam kasus HTTP, klien memulai permintaan data ke *server*, yang kemudian merespons dengan *file* dalam format *Hypertext Markup Language* (HTML) yang ditampilkan di *browser* atau data lain yang diminta oleh klien [48].



Gambar 2.9 Cara kerja HTTP [48]

2.2.11 Sensor *Magnetic*

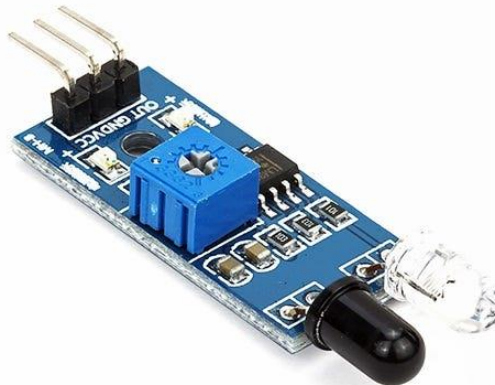
Ketika medan magnet ada di dalam wilayah cakupan sensor, sensor juga dapat beroperasi sebagai sakelar, menjadi aktif atau terhubung. Ini dikenal sebagai sensor magnetik. Dua pelat yang berdekatan akan digabungkan untuk membentuk sirkuit tertutup untuk sirkuit yang digabungkan jika medan magnet yang cukup kuat mengalir melalui sekitar sensor. Dalam mesin industri, sensor magnetik sering digunakan bersama dengan sensor foto dan jarak. Namun, sensor magnetik memiliki fungsi yang berbeda dan lebih rentan terhadap kerusakan akibat benturan karena ukurannya yang relatif kecil. Sering disebut sebagai *reed relay*, sensor magnetik adalah perangkat yang dipengaruhi secara elektromagnetik yang, ketika terpapar medan magnet, menghasilkan perubahan kondisi pada *output*, mirip dengan sakelar hidup/mati. Sensor ini biasanya dikemas dalam ruang hampa udara dan bebas dari uap, asap, kelembapan, dan debu [49].



Gambar 2.10 Sensor Magnetik [49]

2.2.12 *Obstacle Avoidance Infrared Sensor*

Komponen listrik yang mengenali cahaya inframerah disebut sensor inframerah (IR) dan digunakan untuk melakukan komunikasi antara penerima dan pengirim. Ketika sinar infra merah terhalang, sistem berfungsi, menunjukkan adanya objek di antara pengirim dan penerima. Alarm keamanan, otomatisasi sistem, dan *remote control* hanyalah sebagian kecil penggunaan sensor inframerah. Pemancar sistem menggunakan LED inframerah pemancar cahaya monokromatik saat dinyalakan. Penerima sering kali terdiri dari modul inframerah, fototransistor, atau fotodiode untuk menerima cahaya inframerah dari pemancar. Fototransistor berfungsi sebagai penerima inframerah dalam robot ini. *Chip* detektor inframerah digital yang dikenal sebagai fototransistor atau fotomodul inframerah terdiri dari *photodiode* dan penguat (*amplifier*).

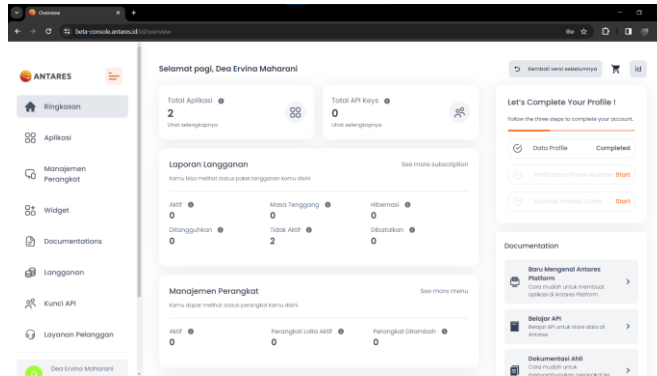


Gambar 2.11 *Infrared Sensor* [50]

2.2.13 *Platform Antares*

PT Telkom Indonesia adalah pemilik platform *Internet of Things* (IoT) Antares. memiliki banyak fitur yang akan membantu pengembangan IoT. Salah

satu fiturnya adalah manajemen data dan penyimpanan perangkat, yang akan memudahkan pengembangan. Antares juga mendukung berbagai bahasa pemrograman, seperti Arduino, ESP, dan Raspberry Pi. Selain itu, Antares memiliki konektivitas global *one-to-one* dan mendukung berbagai bahasa pemrograman lainnya [51].



Gambar 2.12 Platform Antares