

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini berjudul "Perancangan *Prototype* Sistem Keamanan Pintu Menggunakan *Voice Command* Dengan Integrasi *Internet Of Things (IoT)*". Mikrokontroler Wemos D1 R1, yang dilengkapi dengan sensor inframerah, solenoid, dan *buzzer*, digunakan dalam penelitian ini. Menggunakan platform Antares, pembacaan sensor dapat dilacak secara *real time*. Selain itu, *smartphone* dapat digunakan untuk memberikan perintah suara untuk mengontrol jarak jauh, seperti membuka dan menutup pengunci pintu.

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN

##### 3.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan *end device* dalam penelitian ini adalah:

a. Laptop

Perangkat elektrik yang disebut laptop memiliki kemampuan untuk memproses dan menerima data dari berbagai sumber dan menghasilkan informasi sebagai keluarannya. Dalam penelitian ini, laptop digunakan untuk memasukkan kode program ke dalam piranti *end device* dan memantau data di platform Antares secara *real time*. Laptop ThinkBook 14 G2 ARE-Type 20VF dari seri ThinkBook memiliki prosesor 1x AMD Ryzen™ 3 4300U dan RAM 8 GB.



**Gambar 3.1 Laptop Thinkbook 14G2 ARE Lenovo**

- b. Wemos D1 R1 berfungsi sebagai pusat pengontrol sensor dan aktuator digunakan dalam penelitian ini untuk mengelola perangkat fisik secara otomatis dan mengumpulkan data.

- c. Sensor *Infrared* untuk deteksi keberadaan pengguna di dekat pintu. Ketika pengguna mendekati pintu, sinar laser akan dipantulkan kembali ke sensor.
- d. Sensor *magnetic door* menggunakan elektromagnet untuk memberikan akses kontrol otomatis. Ini mengunci pintu saat ada aliran listrik dan membukanya saat aliran listrik diputuskan.
- e. Solenoid *Lock* digunakan untuk membuka dan mengunci pintu melalui proses menarik dan mendorong batang logam.
- f. *Buzzer* untuk mengeluarkan suara dan memberikan peringatan saat menemukan pengguna yang tidak diizinkan.
- g. *Relay* untuk mengontrol akses ke area pintu dan mengaktifkan *buzzer* saat pintu terbuka secara tidak wajar.

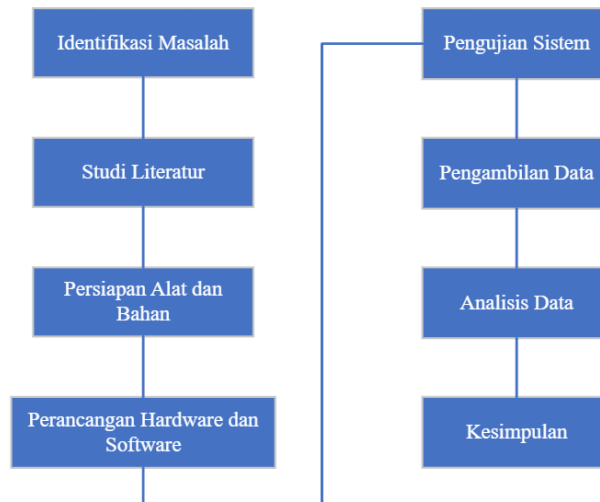
### 3.1.2 Perangkat Lunak

Memanfaatkan perangkat lunak untuk membantu proses desain penelitian adalah:

- a. Membangun dan mengkompilasi kode untuk perangkat Arduino dengan Arduino IDE.
- b. *Platform* Antares adalah *platform* yang menghubungkan *developer* dengan *end-User*.
- c. Pembuat aplikasi pengontrol yang tersedia di MIT App Inventor sistem yang dapat mengunci dan membuka solenoid dengan memberikan perintah dalam bentuk tombol dan juga *voice*.
- d. Untuk membuat diagram alur penelitian dan kode sumber untuk penelitian ini, gunakan Microsoft Visio.
- e. Fritzing digunakan untuk membuat diagram *wiring end device*.
- f. Tingkercad berguna membuat design 3D *prototype* keamanan pintu.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam perancangan sistem keamanan pintu yang menggabungkan pengendalian suara dan *Internet of Things* (IoT). Gambar di bawah ini menggambarkan konsep dan rencana penelitian yang akan digunakan untuk memulai penelitian ini:



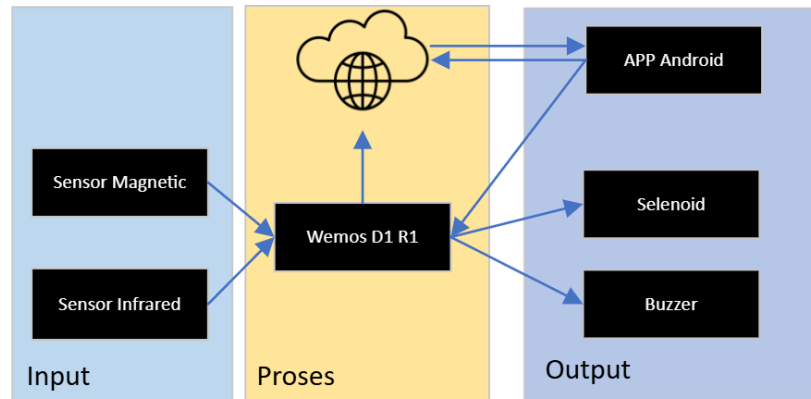
**Gambar 3.2 Alur Penelitian**

Gambar 3.2 menunjukkan bagaimana penelitian ini diharapkan berjalan. Penulis menemukan masalah dengan lingkungan sekitar pada bagian pertama. Setelah itu, mereka melakukan penelitian literatur pada tahap kedua untuk mendukung subjek yang mereka pilih pada tahap pertama. Bagian ini mencakup konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian serta di mana mencari pengetahuan, referensi, sumber, dan implementasi masa lalu dari masalah ini yang telah dipelajari. Bagian ini juga mencakup kutipan dan sumber-sumber dari media cetak, termasuk buku dan majalah. Langkah ketiga melibatkan penulis dalam mempersiapkan bahan dan sumber daya yang akan digunakan dalam penelitian. Perakitan Wemos D1R1 dan penulisan program dalam perangkat lunak Arduino IDE adalah bagian dari langkah berikutnya, yang melibatkan desain perangkat keras dan perangkat lunak. Tahap kelima adalah melakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem tersebut berfungsi dengan baik. Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian untuk sistem keamanan pintu yang telah dirancang. Penulis juga menguji platform Antares untuk mengetahui apakah perangkat dapat terhubung dan mengirimkan data secara *real-time* ke platform. Jika berhasil, pengambilan data dilanjutkan, dan jika tidak berhasil, masalah sistem akan ditangani. Dalam tahap keenam, data dikumpulkan dari hasil pengujian sistem. Tahap ketujuh menganalisis data yang dikumpulkan, dan tahap kedelapan mengambil kesimpulan dari hasil analisis tersebut.

### 3.3 PERANCANGAN SISTEM

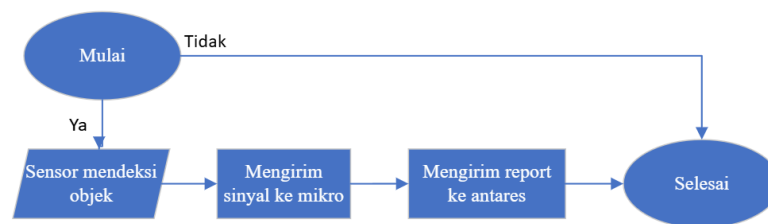
Ada sejumlah langkah yang harus diambil untuk membangun sistem keamanan pintu yang menggunakan perintah suara berbasis IoT. Gambar berikut menunjukkan diagram blok arsitektur secara keseluruhan.

#### 3.3.1 Diagram Blok Sistem



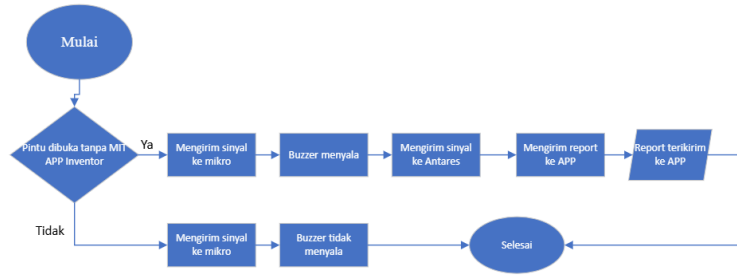
**Gambar 3.3 Visualisasi Diagram Blok Sistem**

Gambar 3.3 menampilkan diagram blok sistem yang digunakan sebagai panduan saat membuat perangkat, jaringan, dan aplikasi Android yang terhubung ke kontrol dan manajemen pintu rumah, deteksi gerakan, dan transfer data. Wemos D1 R1 terhubung ke sensor untuk mengumpulkan data, seperti yang ditunjukkan di gambar di atas. Data kemudian dikirimkan ke platform Antares melalui jaringan internet. Platform Antares menyimpan dan memproses data tersebut, lalu mengirimkannya kembali ke aplikasi Android. Perangkat Wemos D1 R1 berfungsi sebagai penerbit, dan platform Antares dan aplikasi Android berfungsi sebagai pelanggan.



**Gambar 3.4 Flowchart Infrared Sensor**

Cara kerja *infrared* sensor digambarkan pada gambar 3.4. Sensor menginisialisasi program, mendeteksi objek di depan pintu, dan kemudian mengirim sinyal ke mikrokontroler dan data ke platform Antares.

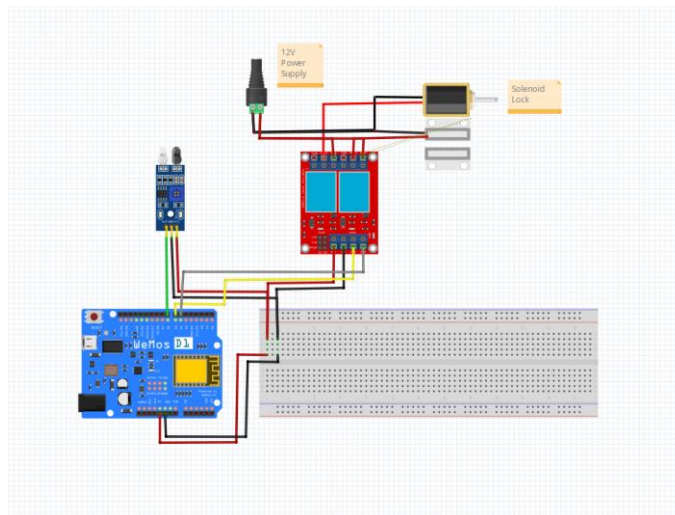


**Gambar 3.5 Buzzer Flowchart**

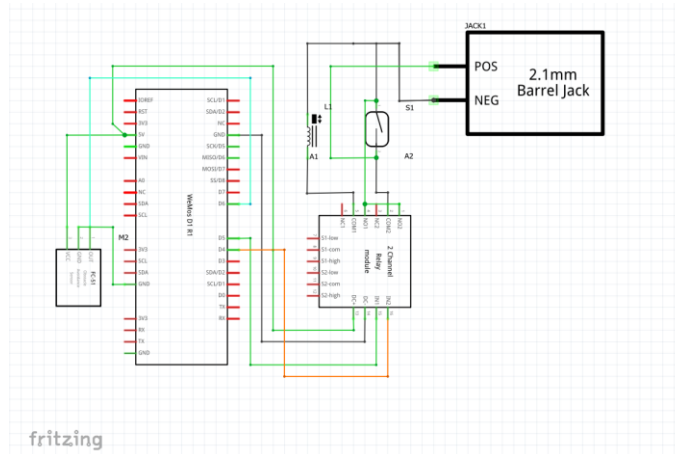
Alur kerja *buzzer* digambarkan pada gambar 3.5. Bel akan berbunyi jika pintu dibuka secara paksa. Bel akan berbunyi jika ada orang yang membuka pintu secara paksa. Sinyal untuk mengaktifkan bel akan dikirim ke mikrokontroler jika pintu dibuka secara paksa. Saat *buzzer* menyala, sinyal akan dikirim ke Antares dan akan memberi tahu MIT App jika pintu dibuka secara tidak normal.

### 3.4 PERANCANGAN

Gambar 3.6 menunjukkan perancangan sistem keamanan pintu berbasis IoT yang menggunakan sensor *obstacle avoidance infrared*. Blok perancangan untuk sensor pencegahan hambatan inframerah, wemos D1 R1, *relay*, kunci pintu solenoid, sensor magnetik, *buzzer*, dan magnetik pintu magnetik ditunjukkan dibawah ini.



**Gambar 3.6 Skema Pengkabelan untuk Arsitektur Perangkat Keras**

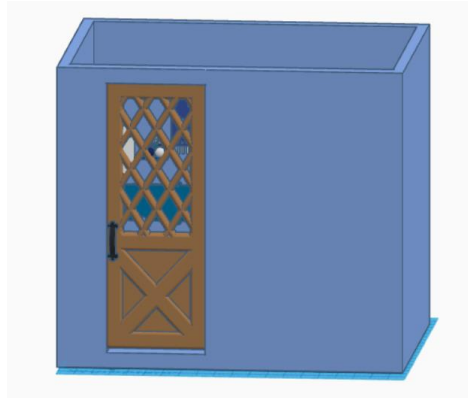


**Gambar 3.7 Skema Desain Perangkat Keras**

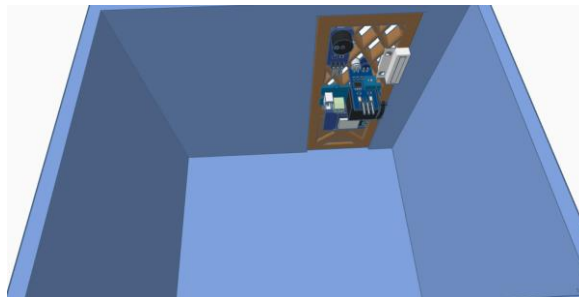
Gambar 3.6 menunjukkan skema pengkabelan untuk arsitektur perangkat keras untuk beberapa komponen, termasuk mikrokontroler Wemos D1 R1, sensor *infrared*, sensor magnetik, dan engsel selenoid. Wemos D1 R1 memiliki lima kabel dengan warna yang berbeda, dan satu kabel terhubung ke *obstacle avoidance infrared* sensor, dan dua kabel terhubung ke *relay*. Tiga pin sensor inframerah penghindaran rintangan-pin VCC dan GND-semuanya terhubung ke *breadboard*. Selain itu, pin 5V wemos dihubungkan ke pin VCC relai, pin GND wemos ke pin GND wemos, pin ini ke pin D5 wemos, dan pin D6 wemos ke pin IN2. Pin COM1 terhubung ke kabel positif solenoid, pin COM2 terhubung ke kabel positif *lock magnetic*, pin negatif selenoid terhubung ke kabel positif 12V konektor, pin negatif magnetik sensor terhubung ke kabel positif 12V konektor, dan pin NO1 terhubung ke kabel positif 12V konektor. Berikut tabel 3.1 merupakan penjelasan koneksi pin antara sensor *infrared*, sensor *magnetic door* dan Wemos D1R1.

**Tabel 3.1 Koneksi Pin Wemos D1R1**

Port Wemos D1R1	Sensor <i>Infrared</i>	Sensor <i>Magnetic Door</i>	<i>Buzzer</i>	<i>Relay</i>
5 V	VCC	VCC	VCC	VCC
GND	GND	GND	GND	GND
D8	-	Out	-	-
D7	Out	-	-	-
D6	-	-	+	-
D3	-	-	-	In 1



**Gambar 3.8 *Prototype* Tampak Luar**



**Gambar 3.9 *Prototype* Tampak Dalam**

*Prototype* 3D yang dibuat menggunakan Tinkercad, ditunjukkan pada gambar 3.8. Lokasi sensor magnetik di dinding dan pintu kunci diilustrasikan lebih lanjut pada Gambar 3.9. Di belakang pintu terdapat *buzzer*, Wemos D1, dan sensor IR.

### **3.5 PERANCANGAN *SOFTWARE***

Sebuah program yang dirancang untuk mendukung sistem yang lengkap dibuat dengan menggunakan desain perangkat lunak sebagai panduan. Perangkat lunak ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan, sama seperti pada program desain sistem. Sebagai contoh, berikut ini adalah langkah-langkahnya:

- a. Menyiapkan *library*.
- b. Mengkonfigurasi sistem.
- c. Pembacaan data dari mikrokontroler.
- d. Menampilkan data platform Antares untuk dilihat.

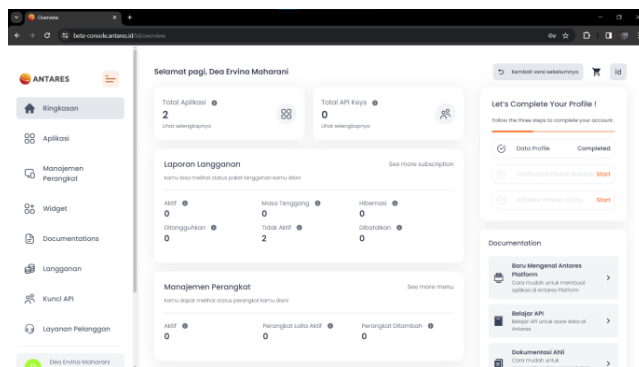
```

sketch_1A.ino
1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <AntaresESP2HTTPlib.h> // Include the AntaresESP2HTTPlib library
3
4 #define ACCESSKEY "fac1b45e7869b22c-ed78a21ba774b45" // Replace with your Antares account access key
5 #define WIFISSID "D8" // Replace with your WiFi SSID
6 #define PASSWORD "12345678" // Replace with your WiFi password
7
8 #define projectName "M02_010203" // Antares project name
9 #define deviceName "CobaAntares" // Name of the device
10 AntaresESP2HTTPlib antares(ACCESSKEY); // Initialize AntaresESP2HTTPlib with the access key
11
12 const unsigned long interval = 10000; // 10 seconds interval to send message
13 unsigned long previousMillis = 0; // Will store the last time a message was sent
14
15 const char* ssid = "TPPO A03";
16 const char* password = "akugantengaha";
17
18 // Define the pin connected to the output of the IR sensor
19 const int irSensorPin = D7;
20 // Define the pin connected to the buzzer
21 const int buzzerPin = D6;
22 // Define the pins connected to the relay channels
23 const int relayPin = D5;
24 const int relayPin2 = D4;
25 // Define the pin connected to the magnetic door sensor
26 const int doorSensorPin = D8;
27
28
29 void setup() {
30   Serial.begin(115200);
31   delay(10);
32
33   // connect to WiFi
34   Serial.println();
35   Serial.print("Connecting to ");
36   Serial.println(ssid);
37   WiFi.begin(ssid, password);
38   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
39     delay(5000);
40     Serial.print(".");
41   }
42   Serial.println("WiFi connected");
43   antares.begin();
44 }
45
46 void loop() {
47   // check if it's time to send the message
48   if (millis() - previousMillis > interval) {
49     previousMillis = millis();
50     // send the message
51     antares.sendMessage("Hello Antares!");
52     // turn on the buzzer
53     digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
54     delay(500);
55     digitalWrite(buzzerPin, LOW);
56     // turn on the relay
57     digitalWrite(relayPin, HIGH);
58     digitalWrite(relayPin2, HIGH);
59     delay(500);
60     digitalWrite(relayPin, LOW);
61     digitalWrite(relayPin2, LOW);
62     // turn on the door sensor
63     digitalWrite(doorSensorPin, HIGH);
64     delay(500);
65     digitalWrite(doorSensorPin, LOW);
66   }
67 }

```

**Gambar 3.10 Program untuk Desain Sistem**

Program utama perangkat ini berfungsi sebagai alat yang berguna untuk mengawasi operasi umum program, yang terdiri dari program-program yang lebih kecil yang melaksanakan tugas-tugas tertentu yang diperlukan oleh sistem. Platform Antares berfungsi sebagai awan untuk menyimpan data penelitian. XML (*Extensible Markup Language*) dan JSON (*Javascript Object Notation*) adalah dua format yang digunakan platform IoT Antares untuk mengirim permintaan ke *server*. Format ini digunakan oleh platform untuk menyimpan data sensor. Untuk mengakses platform IoT Antares, Anda harus mengunjungi halaman web <http://Antares.id>. *Dashboard* platform dapat dilihat melalui *web browser*, seperti yang terlihat pada Gambar 3.11.

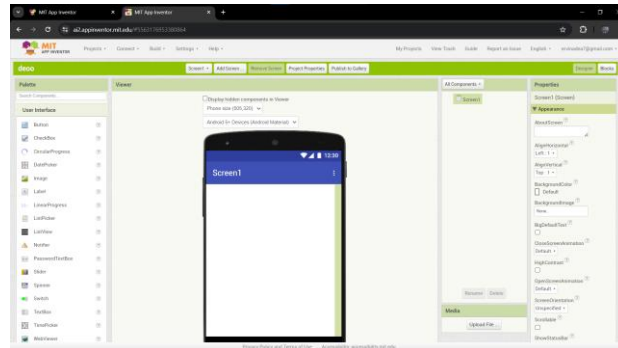


**Gambar 3.11 Dashboard Platform IoT Antares**

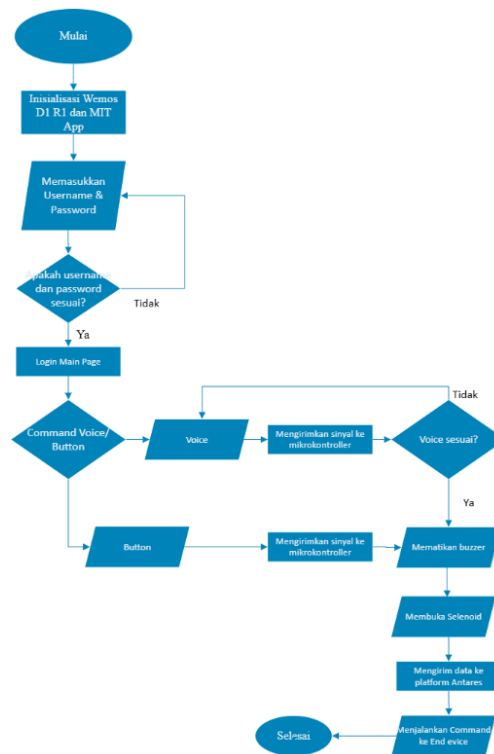
MIT App Inventor digunakan untuk perancangan perangkat lunak berikutnya. Platform ini mempermudah pembuatan aplikasi sederhana dengan *drag and drop* tanpa perlu belajar banyak bahasa pemrograman. Dengan integrasi *Internet Of Things (IoT)* memanfaatkan platform ini, yang memungkinkan



penggunaan menggunakan berbagai tata letak dan komponen yang telah disediakan sebelumnya, siapapun dapat membuat aplikasi Android untuk sistem keamanan pintu. App Inventor muncul sebagai berikut.



**Gambar 3.12 Tampilan Pertama dari App Inventor**



**Gambar 3.13 Diagram *Flowchart* Sistem Keamanan Pintu**

Cara kerja alat kendali pintu otomatis digambarkan dalam flowchart yang ditunjukkan pada gambar 3.16. Ini dimulai dengan inisialisasi Wemos D1 R1 dan MIT App. Setelah inisialisasi MIT App, Pengguna harus menggunakan nama pengguna dan kata sandi yang telah didaftarkan sebelumnya untuk masuk. Selanjutnya, jika akun dan kata sandi sesuai, akan masuk ke halaman utama di mana akan ada tombol dan perintah suara. Jika *user* memilih untuk menggunakan perintah suara, mereka akan diminta untuk memberikan perintah

dalam bentuk suara untuk membuka kunci pintu. Sinyal suara akan diperiksa oleh mikrokontroller dan jika perintah sesuai, kunci akan dibuka tetapi jika tidak *user* akan diminta untuk memberikan perintah suara lagi. Setelah pintu terbuka, laporan data akan dikirim ke platform Antares. Setelah data tiba di platform, Antares akan mengirimkan notifikasi ke MIT App.

### 3.6 UJI COBA ALAT DAN SISTEM

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba alat dan sistem untuk prototipe kendali pintu otomatis. Uji coba ini meliputi:

1. Pengujian Sensor *Infrared*

Tujuan tes ini adalah untuk melihat apakah ada objek atau sesuatu di depan pintu. Pengujian sensor ini akan menunjukkan sensitifitas sensor yang tepat. Jika pengujian alat tidak akurat atau tidak berhasil, penelitian akan dilakukan perancangan kembali untuk memastikan bahwa pengujian tersebut berhasil. Uji coba sensor ini mencakup integrasi komponen *software* dan *end device*. Data yang dikumpulkan, yaitu data yang dibaca oleh sensor inframerah dari berbagai jarak digunakan untuk menentukan jarak di mana sensor inframerah tidak menemukan objek.

2. Pengujian Selenoid

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan fungsionalitas selenoid. Dalam pengujian ini, tegangan diterapkan ke selenoid dengan bantuan catu daya. Untuk menghubungkan selenoid dengan *power supply* menggunakan bantuan *jumper* capit. Selenoid yang digunakan pada tugas akhir ini sebesar 12V.

3. Pengujian *Buzzer*

Pada pengujian *buzzer* berguna untuk memberikan peringatan pertama jika pintu dibuka secara tidak wajar seperti adanya pendobrakan pintu. Jika pintu dibuka dengan menggunakan MIT App Inventor maka *buzzer* tidak akan menyala tetapi jika pintu dibuka tidak menggunakan MIT APP Inventor maka *buzzer* akan berbunyi panjang yang menandakan bahwa pintu dibuka secara tidak normal. Selain itu jika terjadi pendobrakan pintu, maka *buzzer* juga akan berbunyi karena pendbrakan termasuk kedalam pembukaan pintu secara tidak wajar.

#### 4. Pengujian *Magnetic Door*

Dalam pengujian ini *magnetic lock door* terhubung ke Wemos D1 dan terprogram untuk terhubung ke jaringan *WiFi*. Apakah ada upaya yang dilakukan untuk membuka pintu secara tidak wajar atau tidak, itulah tujuan tes ini. Jika terdapat pendobrakan pintu akan *trigger buzzer* untuk berbunyi. Jika *magnetic lock doornya* dalam keadaan pintu terbuka dengan aplikasi MIT maka *buzzer* tidak akan berbunyi dan jika solenoid terbuka secara paksa maka akan *trigger magnetic door lock* untuk membunyikan *buzzer*.

#### 5. Pengujian Platform Antares

Pada pengujian penelitian sistem keamanan pintu secara otomatis menguji mengenai koneksi antara dan platform Antares dalam menginput data ke platform. Platform Antares sebagai *cloud* untuk menerima data hasil pengujian *prototipe* pintu otomatis dari seluruh yang sudah terintegrasi sebelumnya. Pengujian ini dilakukan setelah semua terintegrasi dan dapat berjalan dengan baik sehingga data yang dihasilkan akan tercatat pada platform. Pengujian ini juga memastikan bahwa koneksi internet menggunakan *WiFi* pada mikrokontroler terkoneksi. Pada platform Antares ditampilkan data diantaranya keadaan sensor *infrared* dan juga keadaan *magnetic door locknya*.

#### 6. Pengujian MIT APP Inventor

Pada pengujian ini dilakukan pengujian menggunakan dua cara yaitu *command* menggunakan *button* dan juga *command* menggunakan suara untuk mengunci pintu. Pengujian ini merupakan pengujian terakhir dalam tugas akhir ini. Pengujian ini mengintegrasikan platform Antares untuk memberikan notifikasi ke MIT APP Inventor jika ada pendobrakan pintu. Selain itu juga kontrol pintu bisa dilakukan menggunakan dua cara yaitu *button* dan *voice*. Penggunaan dua kontrol ini yang pertama jika pengguna dalam keadaan tidak enak badan akan mempengaruhi suara sehingga menggunakan *button* dalam mengontrol pintu dari membuka hingga menutup pintu. Sedangkan jika menggunakan *voice* maka *user* harus

dalam keadaan sehat dan suara yang diberikan dapat dikenali oleh MIT APP Inventor.

#### 7. Pengujian Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian kepada seluruh yang digunakan, maka perlu dilakukan adanya pengujian keseluruhan *end device*, dengan cara menjalankan perangkat pada kondisi yang sebenarnya. Pada pengujian keseluruhan ini nantinya terdapat 8 kondisi yang akan diuji. Pengujiannya diantaranya pengujian kondisi normal dan tidak normal membuka pengunci pintu.