

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Metodologi pada penelitian ini merupakan proses yang berisi tahapan dan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Dalam setiap fase penelitian, perencanaan disusun dengan cermat untuk memastikan sistematika yang baik, sehingga dapat secara efisien memandu proses pengembangan sistem. Hal ini bertujuan untuk mempermudah langkah-langkah dalam mencapai tujuan penelitian, serta memastikan bahwa setiap tahap dijalankan dengan tepat dan terorganisir. Dengan demikian, adanya pengaturan yang terstruktur dapat menjadi landasan kuat bagi perkembangan sistem yang optimal.

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Pada proses perancangan penelitian ini terdapat alat dan bahan pada tabel 3.1 yang digunakan berupa perangkat *software* dan *hardware*. Perangkat pada penyusunan yang disusun sesuai dengan berbagai *input*, proses kemudian *output* yang mendapatkan hasil. Penelitian ini berfokus menganalisis *Voice Recognition Module V3* dan *Sensor Vibration SW-420* kemudian di kontrol oleh *NodeMCU ESP32* untuk meneruskan data ke *Platform IoT Server* sebagai monitoring dan digunakan sebagai pengiriman notifikasi penyusupan kepada *User* kedalam aplikasi, dimana *Blynk* sendiri sudah memiliki aplikasi yang dapat di install pada *smartphone* melalui konektivitas *Wifi* oleh *NodeMCU ESP32*.

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan Perancangan**

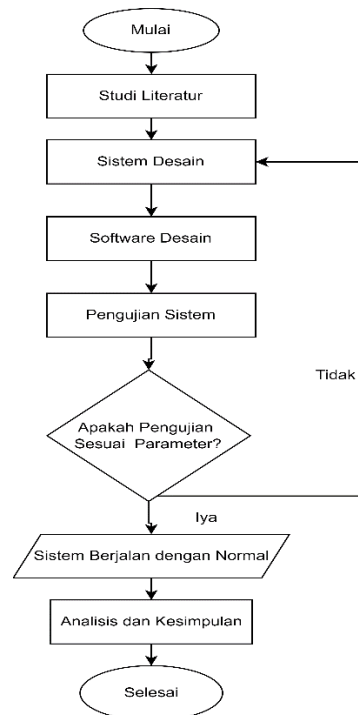
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop Thinkpad X280 Core i5 (Ram 16GB/SSD 512GB)	1 Buah
2	<i>NodeMCU ESP32</i>	1 Buah
3	I/O Expansion Relay Shield ESP 32 Devkit C V4 by Khurs Lab Indonesia	1 Buah
4	<i>Voice Recognition Module V3</i>	1 Buah
5	<i>Sensor Vibration SW-420</i>	1 Buah
6	<i>Solenoid Door Lock</i>	1 Buah
7	<i>Relay Elektromagnetik 1 Channel</i>	1 Buah

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan Perancangan (Lanjutan)**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
8	LCD 16*2	1 Buah
9	Web <i>Blynk Cloud</i>	1 Buah
10	<i>Box X3</i>	1 Buah
11	Adaptor 12v, 3A DC	1 Buah
12	<i>Buzzer</i>	1 Buah
13	Aplikasi <i>Blynk</i>	1 Buah
14	Aplikasi Desibel Meter	1 Buah
14	Kabel Jumper <i>Male to Male</i> dan <i>Female to male</i> dan <i>Female to Female</i>	Secukupnya
15	<i>Buzzer</i>	1 Buah
16	Triplek 120*40 cm	2 Buah
17	Akrilik 2mm 38*32 cm	1 Buah

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Perancangan proses pengerjaan penelitian ini, mengenai implementasi sistem keamanan pintu menggunakan *Voice Recognition Module*.



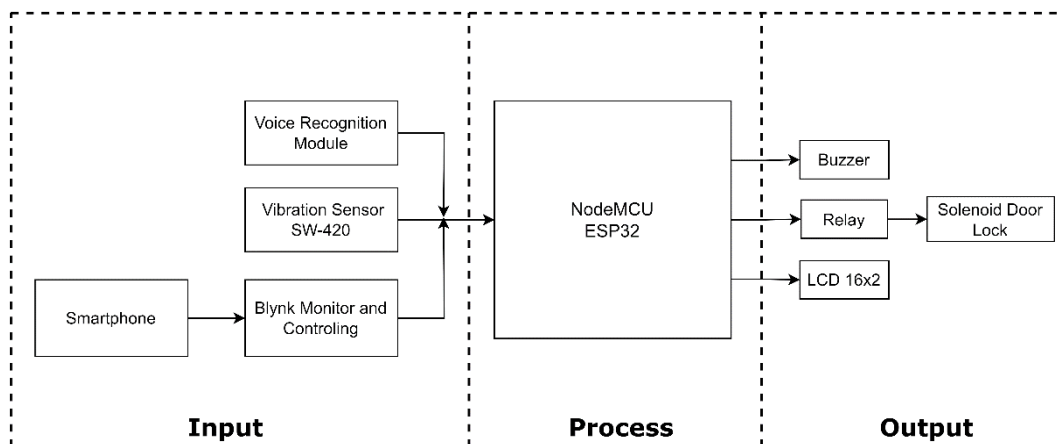
**Gambar 3.1 FLOWchart Perancangan Alur Penelitian**

### 3.2.1 Studi Literatur

Pada perancangan *Flowchart* alur penelitian gambar 3.1 mulai dari studi literatur yang mencakup tiga jurnal luar negeri dan empat jurnal dalam negeri dengan melakukan lima perbandingan yang membandingkan kajian teori, perancangan alat dan melihat penelitian sebelumnya. Kemudian pencarian studi literatur didapat dari *Google Scholar* yang berisi buku, jurnal maupun kajian ilmiah dan beberapa artikel dari internet yang dapat menunjang pengetahuan tentang suatu sistem, cara kerja sistem, dan cara kerja perangkat pada tiap jurnal. Kajian teori juga meliputi *datasheet* suatu alat untuk mengetahui spesifikasi maupun cara kerja dari alat tersebut, Selanjutnya jurnal yang didapat memiliki batas penelitian lima tahun terakhir dari tahun terakhir daripada penelitian yang akan dirancang.

### 3.2.2 Perancangan Alur *Hardware*

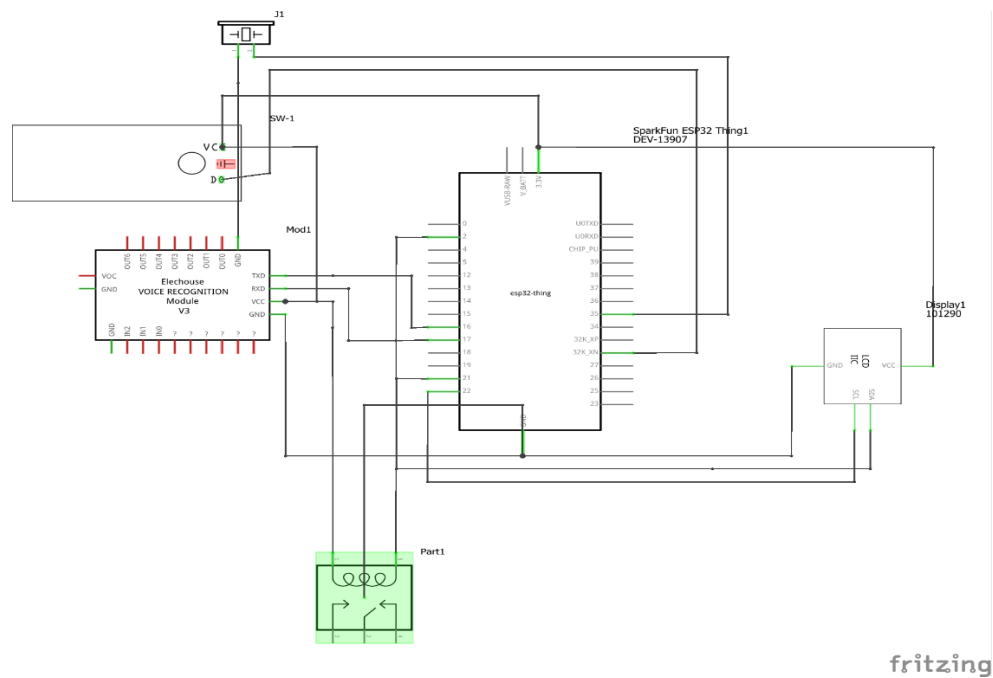
Beberapa langkah dalam perancangan perangkat keras dapat dilihat dalam blok diagram pada Gambar 3.2. Sementara itu, rangkaian skematik yang berisi komponen-komponen utama yang akan digunakan dapat ditemukan pada Gambar 3.3 di bawah ini :



**Gambar 3.2 Rancangan Blok Diagram Sistem**

Pada gambar 3.2 dapat dilihat perancangan sistem *Hardware* secara keseluruhan pada blok diagram tersebut. Sistem ini dimulai ketika salah satu grup mengucapkan suara yang telah didaftarkan kemudian suara akan melalui tahap *processing* oleh *Voice Recognition Module* kemudian akan dikelola oleh

mikrokontroler *NodeMCU* ESP32 menuju *output Solenoid Door Lock* dan LCD 16x2. Jika Sensor *Vibration* terdeteksi maka *NodeMCU* akan memproses data untuk menghidupkan *Buzzer* dan akan mengirim notifikasi ke *smartphone* melalui *web server Blynk*. Kemudian *smartphone* juga dapat mengontrol *Solenoid Door Lock* ketika ada suara *User* bermasalah maka bisa membuka maupun menutup secara manual melalui aplikasi *Blynk*.



**Gambar 3.3 Skematik Perancangan Sistem**

Pada gambar 3.3 merupakan gambar skematik perancangan perangkat keras yang digunakan pada sistem keamanan, Kemudian terdapat konfigurasi Pin antara komponen utama dan mikrokontroler dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Konfigurasi Pin komponen utama dengan Mikrokontroler**

Komponen	Pin komponen	Pin Mikrokontroler & Board Relay Shield
<i>Voice Recognition Module V3</i>	<i>TXD</i>	<i>UART Pin 16</i>
	<i>RXD</i>	<i>UART Pin 17</i>
	<i>VCC</i>	3.3v
	<i>GND</i>	GND

**Tabel 3.3 Konfigurasi Pin komponen utama dengan Mikrokontroler  
(Lanjutan)**

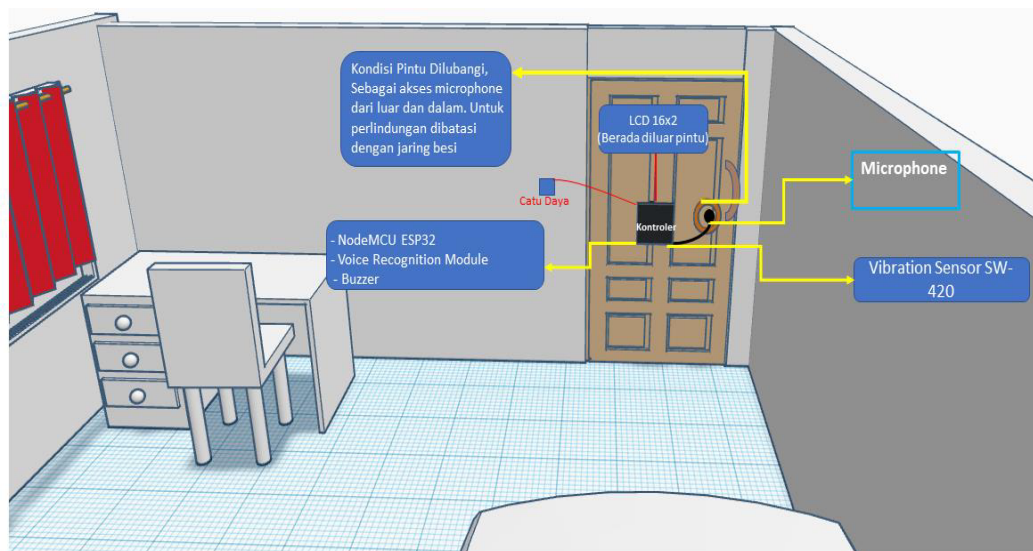
Komponen	Pin komponen	Pin Mikrokontroler & Board Relay Shield
Sensor <i>Vibration SW-420</i>	<i>VCC</i>	5v
	<i>GND</i>	<i>GND</i>
	<i>DO (Digital output)</i>	Pin 33
LCD ( <i>Convert I2C Module</i> )	SCL	SCL (pin 22)
	SDA	SDA (pin 21)
	<i>VCC</i>	5v
	<i>GND</i>	<i>GND</i>
<i>Solenoid Door Lock</i>	Pin Merah	Com
	Pin Biru	<i>GND</i>
<i>Relay Single Channel</i>	<i>NO</i>	7-12v
	Com	Pin Merah Solenoid
	<i>NC</i>	<i>GND</i>
<i>Buzzer</i>	Positif	Pin 32
	Negatif	<i>GND</i>
Adaptor 12v, 3A	DC	<i>Input Power Plate Board Relay Shield</i>

Setelah melihat tabel 3.2 penghubung antar Pin komponen dengan Pin mikrokontroler, pada perencanaan perancangan kali ini menggunakan *I/O Expansion Relay Shield ESP 32 Devkit C V4* untuk memudahkan dalam merangkai sistem alat kemudian juga untuk menambahkan beberapa Pin yang banyak dipakai seperti Pin *GND*, dan *I/O Expansion* sesuai dengan namanya sudah tersedia *Relay 1 Channel* didalamnya sehingga tidak memerlukan jumper kabel ke Adaptor lagi dan dalam rancangan kali ini diperlukan daya lebih untuk mengoperasikan Sebuah *Solenoid Door Lock* maka dari itu digunakan Adaptor DC berkapasitas 12v dengan arus 3 *Ampere*. Kemudian terdapat Pin SCL dan SDA yang biasa digunakan pada pin LCD menuju controller, Pin pada ESP 32 juga memiliki peran masing masing,

contohnya Pin SCL pada ESP 32 terdapat pada pin 22 kemudian Pin SDA terdapat pada pin 21. Pin SCL sendiri merupakan Serial *Clock* yang digunakan sebagai pengatur waktu serta kecepatan transfer data yang terhubung dalam sistem I2C antar komunikasi ESP 32 dengan LCD. Sedangkan SDA sendiri merupakan Serial Data yang digunakan sebagai transfer data baik yang dikirim maupun diterima antar LCD dengan Mikrokontroler sesuai dengan sinyal *Clock* yang diatur oleh Pin SCL, maka dari itu Pin SCL dan SDA tetap harus saling terhubung untuk menjaga aliran data tetap berjalan dengan baik.

### 3.2.3 Desain 3D Perancangan Alat

Berikut merupakan Desain 3D dari perancangan alat pada sistem keamanan menggunakan *Voice Recognition Module V3* yang akan di implementasikan ke *prototype* sesungguhnya guna dapat memahami lebih mudah mengenai peletakan sistem alat secara rinci sebagai berikut.



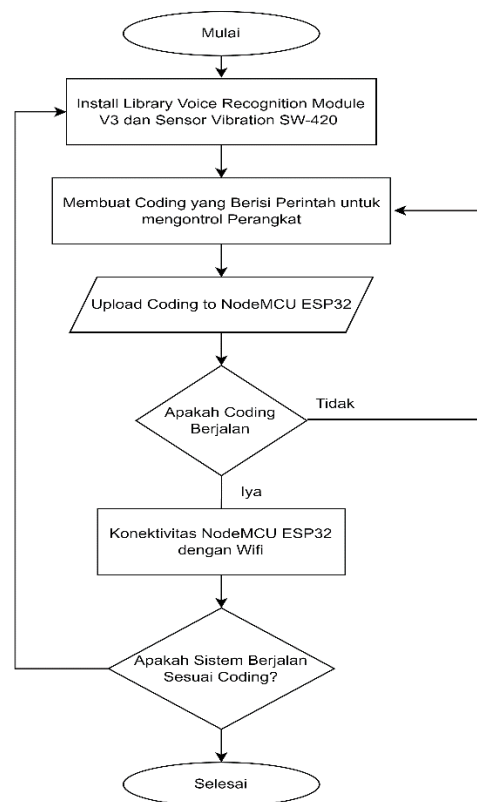
**Gambar 3.4 Desain 3D Perancangan Sistem**

Pada desain 3D gambar 3.4 menunjukkan perencanaan sistem peletakan alat, dimana perangkat utama seperti *NodeMCU ESP 32*, *Voice Recognition Module*, dan *Buzzer* terletak dekat pada pintu. Kemudian peletakan Sensor *Vibration SW-420* terletak pada dinding *Prototype* agar dapat memudahkan dalam pengambilan data dikarekanan *prototype* berskala kecil, untuk catu daya menjadi satu bagian

yang berasal dari adaptor. Kemudian desain tersebut tidak akan menampilkan perangkat sama sekali diluar pintu, hanya LCD saja yang tampil diluar pintu tersebut dan perangkat LCD tetap berada di dalam rumah. Selanjutnya pada pintu didesain yang dimana terdapat bolongan sehingga dapat mengakses *microphone* dari luar kamar yang terhubung oleh maupun dalam kamar. *Input* colokan *microphone* juga terhubung dengan *Voice Recognition Module* yang dibuat bolong sebagai akses keluar *microphone* yang dibatasi dengan jaring besi sebagai pengamanan akses perangkat.

### 3.2.4. Perancangan Alur *Software*

Setelah melakukan perancangan pada *hardware* dilanjutkan dengan perancangan pada alur *software* serta membuat codingan untuk dimasukkan kedalam kontroler yaitu *NodeMCU ESP32* untuk membuat kontrol dan perintah untuk komponen *hardware* agar bisa berjalan sesuai dengan parameter yang diinginkan. Codingan yang digunakan yaitu dalam bentuk bahasa C yang di *coding* melalui *software* Arduino IDE.



**Gambar 3.5** *Flowchart* Alur *Software*

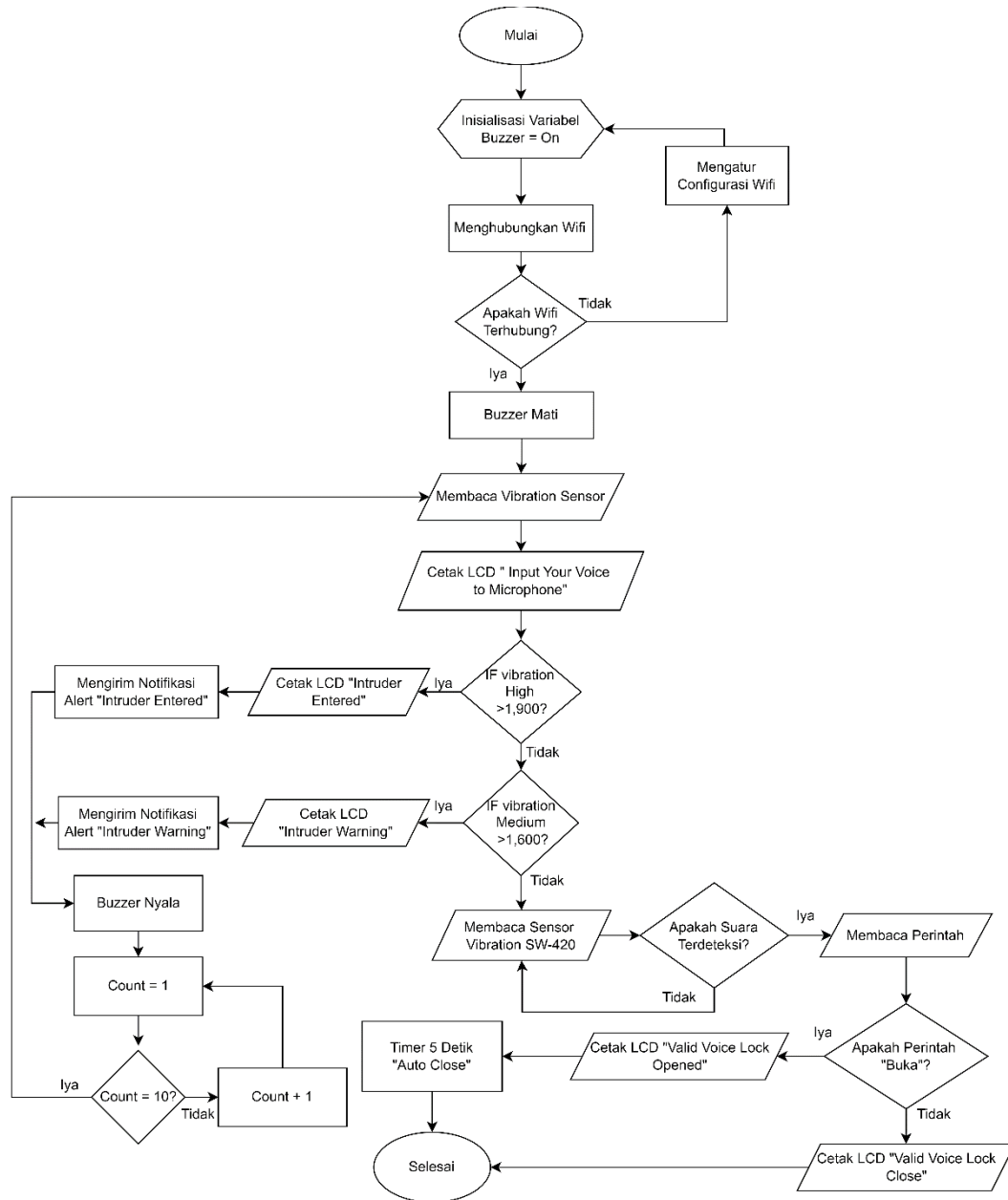
Adapun gambar 3.5 yang menjelaskan mengenai *Flowchart* pada alur sistem *software* yang dimulai menginstal *software* Arduino IDE pada laptop dan menginstal *library board NodeMCU ESP32* agar dapat membaca dan mengolah data kedalam board mikrokontroler tersebut, Kemudian juga dilakukan instalasi *library* modul *Voice Recognition* serta *Sensor Vibration SW-420* yang nantinya agar lebih mudah dalam melakukan pengenalan objek yang akan diperintah serta kemudahan dalam penulisan program yang lebih sederhana. Selanjutnya membuat codingan program berbahasa C yang dimana didalam nya berisi perintah dari sensor dan perangkat lainnya sesuai dengan *planning* yang sudah direncanakan, dikarenakan proyek ini adalah proyek *IoT* pada program harus ada inisialisasi pembuatan program sebagai konektivitas antara ESP32 dengan *Blynk Cloud* tersebut, yang pasti Arduino IDE juga membutuhkan *library Blynk* untuk inisialisasi. codingan yang dibuat sudah lengkap dengan perintah nya kemudian data yang berbentuk codingan tersebut akan diupload kedalam *board NodeMCU ESP32*, jika codingan terdapat *error* disaat mengupload codingan tersebut maka harus dilakukan *crosscheck* ulang pada codingan. Jika tidak ada *error* dalam *upload* program kedalam *board* maka sistem *NodeMCU* akan melakukan Konektivitas internet melalui *Wifi*, setelah itu dilakukan pengecekan ulang terhadap sensor dan perangkat lainnya, jika masih belum sesuai maka dilakukan *update* pada *library* tersebut.

### **3.2.5 Perancangan Alur Sistem Alat *IoT* & Sistem Kontrol *Blynk***

Setelah melakukan pembuatan alur perancangan *software*, langkah selanjutnya adalah merancang alur sistem pada alat *Internet Of Things (IoT)*. Proses ini juga mencakup sistem kontrol melalui aplikasi *Blynk* menuju sistem perangkat. Alur akan dirancang sedetail mungkin untuk memperhitungkan sistem hubungan komunikasi antar perangkat, yang akan saling memberi umpan balik. Hal ini memastikan bahwa sistem berfungsi dengan efisien dan responsif dalam pengelolaan dan validasi suara manusia. Berikut merupakan *Flowchart* yang menjelaskan kinerja dan sistem perangkat yang akan di implementasikan mencakup alur Sistem, Alur alat, dan Alur *IoT* menggunakan *Platform Blynk*. Pada gambar 3.6 ini menjelaskan bagaimana alur sistem dari perangkat *IoT* yang akan digunakan dalam penelitian. Pada bagian pertama ialah lanjutan dari alur *software* yang sudah



terverifikasi dengan benar akan di awalin inialisasi Buzzer on kemudian menuju konektivitas *wifi* oleh *NodeMCU* ESP32 yang sudah berisi perintah codingan, jika tidak ada konektivitas maka Buzzer akan terus melakukan looping sampai konektivitas *wifi* terhubung, Kemudian jika sudah terhubung maka Buzzer akan off.



**Gambar 3.6 Flowchart Alur Sistem Alat IoT**

Setelah Internet terkoneksi maka pada LCD akan tampil “*Input Your Voice to Microphone*” Kemudian sistem akan membaca sensor *Vibration* SW-420 terus menerus secara *Real-Time* untuk memberikan sinyal adanya getaran atau tidak. Jika

terjadi getaran terdeteksi dalam kondisi *High* yaitu >1.900 LCD menunjukkan status “Penyusup Masuk” pada LCD dan notifikasi *Blynk* dengan ditandai *Buzzer* berbunyi 10x dengan kecepatan 90 *millisecond*, selanjutnya jika nilai dengan kondisi *Medium* >1.600 maka *Buzzer* secara otomatis akan berbunyi sebanyak 5x dengan kecepatan yang sama dengan sebelumnya dan mengirimkan pesan notifikasi *User* kedalam aplikasi *Blynk* pada *Smartphone* dan pembacaan pada LCD dengan status “Peringatan Penyusup”, untuk menghidupkan bunyi *Buzzer* harus dikontrol oleh *User interface Blynk* sendiri yang sudah dibuat *shortcut On* dan *Off Buzzer*. Selanjutnya jika tidak terdeteksi *NodeMCU* akan membaca *Voice Recognition Module* untuk mendeteksi adanya suara atau tidak melalui *microphone*. Jika iya maka *Module* akan melakukan pemanggilan grup suara yang telah terdaftar, tidak semua grup suara yang terdaftar didalam *recognition* bisa dilakukan pemanggilan, untuk sekali pemanggilan hanya 7 perintah yang terdaftar dalam 1 grup yang bisa dilakukan pemanggilan dalam 1 waktu, jika suara cocok yang terdaftar didalam *voice recognition* maka akan diteruskan ke *relay* untuk memberikan nilai 1 yaitu membuka *Solenoid Door Lock* dan status pada LCD menunjukkan “*Valid Voice Lock Open*” , Jika masuk perintah untuk menutup *Solenoid Door Lock* LCD akan menunjukkan “*Valid Voice Lock Closed*”. Selanjutnya jika tidak ada perintah apapun ketika *Solenoid Door Lock* dalam keadaan terbuka selama 5 detik maka Mikrokontroler akan memerintahkan relay untuk melepas daya agar tertutup otomatis. Untuk pemanggilan grup suara yang tidak terdaftar maka *solenoid* tetap tertutup. Kemudian jika tidak terdeteksi suara maka akan balik lagi menuju pembacaan sensor *vibration*.

### **3.2.6 Skenario Pengujian Sistem**

Tahap pengujian sistem merupakan tahap dimana perangkat sistem keamanan pintu sudah berhasil dirancang dan akan dilakukan proses percobaan pada masing-masing sensor terlebih dahulu. Pada Skenario Pengujian Sistem Terdapat beberapa bagian yaitu :

1. Pengujian Akurasi *User* yang teregistrasi pada *Voice Recognition Module* dengan *Noise* kecil dan besar.

2. Pengujian Akurasi *User* yang tidak teregistrasi pada *Voice Recognition Module* dengan *Noise* kecil dan besar.
3. Pengujian Kestabilan Nilai ADC pada Sensor *Vibration* SW-420.
4. Pengujian Keseluruhan Alat

#### **3.2.6.1 Pengujian *Voice Recognition Module* dengan *User* Terdaftar**

Pada perancangan alat penelitian kali ini berfungsi untuk melakukan validasi suara yang sudah terdaftar serta mengetahui akurasi keberhasilan pada *Voice Recognition Module*. terdapat 2 uji coba pengambilan data yakni pengujian dengan kondisi *Noise* kecil dan *Noise* besar. Pengujian Validasi dan Akurasi suara yang akan dilakukan oleh 3 *User* yang berbeda dan dilakukan dalam kondisi Ideal yang dimana penguji memastikan suasana pengujian dalam keadaan hening untuk mencapai keberhasilan maksimal. Untuk uji coba yang kedua dilakukan dengan kondisi yang tidak hening sampai mencapai batas kemampuan *Module* dalam pengenalan suara, kemudian pengujian dilakukan dengan jarak 15cm antara *microphone* dengan *User*.

#### **3.2.6.2 Pengujian *Voice Recognition Module* dengan *User* yang tidak Terdaftar**

Pada tahap kali ini dilakukan pengujian *User* yang tidak terdaftar pada *Voice Recognition Module* dengan konsep yang sama seperti pengujian dengan *User* Terdaftar. untuk pengujian kali ini dilakukan pada *User* yang tidak terdaftar suaranya dalam *Voice Recognition Module* dengan tujuan yang diharapkan dapat mengetahui seberapa besar kemungkinan orang yang tidak terdaftar pada *Module* dapat mengakses alat tersebut dalam kondisi *Noise* kecil maupun besar.

#### **3.2.6.3 Pengujian Nilai ADC pada Sensor *Vibration* SW-420**

Tahap pengujian sensor *Vibration* SW-420 dilakukan dengan mengambil data getaran yang didapat dari nilai ADC 12 bit mengikuti mikrokontroller yang dipakai saat ini yaitu *NodeMCU* ESP32. Pengujian dilakukan dengan cara mengetuk dinding *prototype* dengan 3 kondisi yaitu *Low*, *Medium*, dan *High*. Kemudian nilai sensor akan ditotal rata-rata nya untuk mendapatkan nilai daripada *Threshold* untuk di implementasikan kedalam coding dan alat, serta menghitung nilai *Error* pada 3 kondisi tersebut.

### 3.2.7 Implementasi Sistem dan Pengambilan data Keseluruhan

Dalam implementasi sistem keseluruhan kali ini dilakukan dengan koneksi internet yang dipastikan dalam kondisi baik, kemudian akan terhubung dengan *Blynk* untuk mengontrol serta mengakses seluruh sistem yang sudah siap untuk di uji kinerjanya. Selanjutnya peneliti akan melakukan pengambilan data keseluruhan dengan parameter keberhasilan yang diharapkan yaitu :

1. *Voice Recognition Module* akan memberikan perintah kedalam mikrokontroler untuk membuka dan menutup *Solenoid Door Lock*.
2. Sensor *Vibration SW-420* dapat memberikan notifikasi *Real-Time* ketika terjadinya getaran baik *Medium* maupun *High*.