

### BAB III

#### KONSEP PRODUK

Pada pembuatan produk ini penulis menggunakan metode R&D (*Research and Development*) yang merupakan suatu proses atau langkah-langkah guna mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Menurut Sugiyono (2011: 333), metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 164) mendefinisikan penelitian R&D adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.

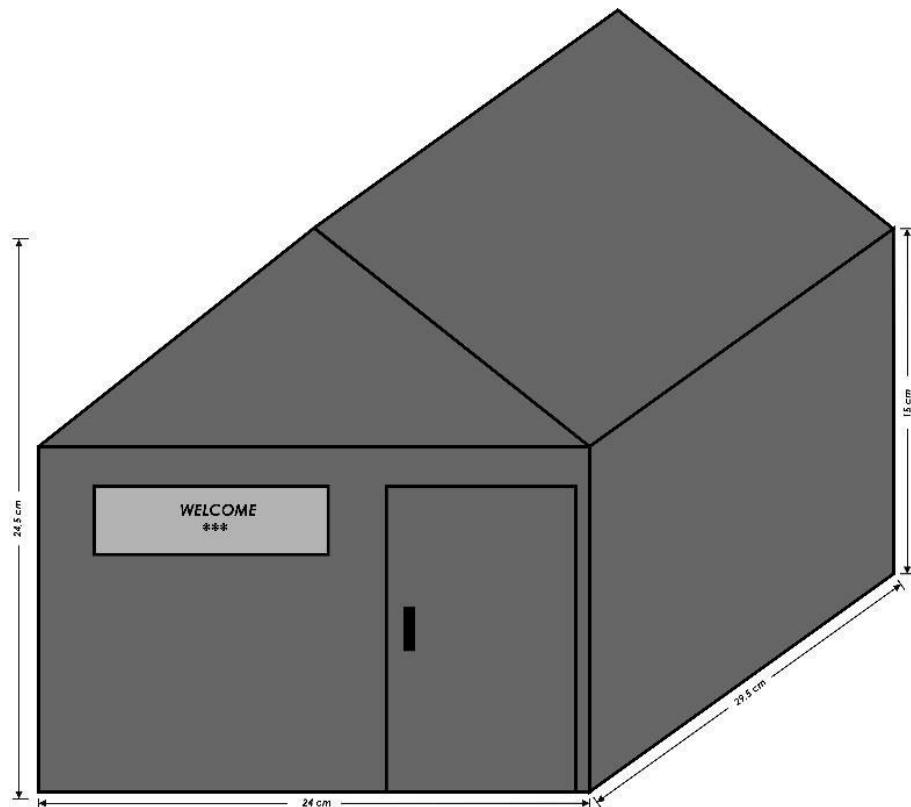


Gambar 12. Tahapan Metode R&D

(Sumber: <https://edubio.info/>)

## A. Analisis dan Studi Literatur

Perbandingan produk ini dengan sebelumnya ialah *processor* yang digunakan modul ESP8266 dan dilengkapi *Internet of Things* (IoT). Modul ESP8266 merupakan modul wifi sekaligus kontroler yang diharapkan dapat menunjang sistem agar bekerja lebih optimal dengan harga lebih ekonomis. Selain perbandingan produk yang dikembangkan perlu adanya studi literatur yang jelas mengenai komponen-komponen pendukungnya.



Gambar 13. Desain Racangan Alat “Kunci Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Terintegrasi ESP8266”

## 1. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan bertujuan untuk menentukan kebutuhan alat “Kunci Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Terintegrasi ESP8266”. Tahap ini akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu *hardware* dan *software*.

### a. Hardware

Di bawah ini merupakan daftar *hardware* yang dibutuhkan dengan rincian sebagai berikut:

- 1) Akrilik sebagai bahan utama pembuatan bagian mekanik.
- 2) Modul ESP8266 NodeMCU sebagai pusat kendali seluruh komponen dan rangkaian pada sistem dan modul WiFi.
- 3) Handphone yang sudah ter-*install* aplikasi Blynk sebagai masukan sistem ini berupa kata sandi.
- 4) LCD 16 x 2 berfungsi untuk menampilkan kata sandi yang telah dimasukkan dan memberi informasi benar atau salah.
- 5) *Buzzer* sebagai indikator apabila terjadi kesalahan pada kata sandi yang di masukan lebih dari tiga kali.
- 6) Solenoid *Door Lock* berperan sebagai kunci pintu yang akan aktif apabila dialiri arus listrik.
- 7) Baterai LiPo sebagai penyedia sumber agar sistem dapat bekerja.
- 8) Modul relay sebagai *switching lock* solenoid *door lock* dengan modul ESP8266.

- 9) Kabel *jumper* sebagai penghubung antar komponen dan membentuk suatu rangkaian.
- 10) *Limit switch* berperan sebagai sensor pendeteksi apabila ada yang membuka pintu secara paksa
- 11) Modul *stepdown* LM2596 penurun tegangan dari 12 Volt menjadi 5 Volt

#### ***b. Software***

- 1) Pemrograman Bahasa C sebagai bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengendalikan kinerja alat.
- 2) *Software* aplikasi Blynk sebagai sistem aplikasi yang terhubung dengan internet sehingga dapat mengirimkan informasi pengakses kunci tersebut.

## **2. Analisis Kebutuhan**

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas selanjutnya dapat dilakukan analisis kebutuhan dalam pembuatan alat yang akan dipaparkan di bawah ini:

#### ***a. Hardware***

##### **1) Modul ESP8266 NodeMCU**

Perangkat ESP8266 ini berguna sebagai pengontrol dan pengolah data utama pada saat kata sandi dimasukkan. Selain itu ESP8266 yang digunakan pada piranti ini berperan sebagai modul WiFi yang terhubung pada sistem *Internet Of Things* (IoT). Pada proyek akhir ini ESP8266 yang digunakan ialah tipe V3 dengan alasan jumlah GPIO

pin yang disediakan dan harga yang lebih ekonomis. Spesifikasi yang dimiliki oleh modul ESP8266 ini ialah sebagai berikut:

- a) Modul ini memiliki serial WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan *onboard* USB to TTL.
- b) 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
- c) *Blue* led sebagai indikator.
- d) Cp2102 *USB to UART bridge*.
- e) Tombol reset, *port* USB dan tombol flash.
- f) Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC *Channel* dan pin RX TX.
- g) 3 pin *ground*.
- h) S3 dan S2 sebagai pin GPIO.
- i) S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
- j) S0 MISO (*Master Input Slave Output*) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
- k) SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai *clock*.
- l) Pin Vin sebagai masukan tegangan.
- m) Built in 32-bit MCU.

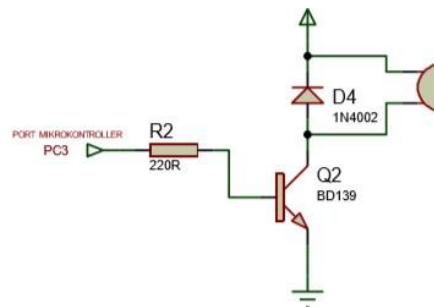
## 2) LCD 16x2

LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan keterangan sistem kerja alat. Jenis LCD yang dipilih ialah LM1632 dengan spesifikasi 16 kolom dan 2 baris. LCD memerlukan daya yang sangat kecil, tegangan yang dibutuhkan juga sangat rendah yaitu 5 VDC. Panel TN LCD untuk mengatur kekontrasan cahaya pada *display* dan CMOS LCD *drive* sudah terdapat di dalamnya yaitu *driver* IC 44780. Semua fungsi *display* dapat dikontrol dengan memberikan instruksi. Hal ini membuat LCD berguna untuk range yang luas dari terminal *display unit* untuk mikrokomputer dan *display unit measuring gages*.

Cara kerja LCD yaitu: D1-D7 pada LCD berfungsi menerima data dari mikrokontroler. Untuk menerima data, pin 5 pada LCD (R/W) harus diberi logika 0 dan berlogika 1 untuk mengirimkan data kemikrokontroller. Setiap kali menerima / mengirimkan data untuk mengaktifkan LCD diperlukan sinyal E (*Chip Enable*) dalam bentuk perpindahan logika 1 ke 0 sedangkan pin RS (*Register Selector*) berguna untuk memilih *instruction register*(IR) atau data register(DR). Jika RS =1 dan R/W=1 maka akan dilakukan penulisan data ke DDRAM sedangkan jika RS dan R/W berlogika 1 akan membaca data dari DDRAM ke register DR. Karakter yang akan ditampilkan ke display disimpan di memori DDRAM.

### 3) *Buzzer*

Peran *buzzer* pada proyek akhir ini sebagai indikator kesalahan kata sandi sampai batas yang ditentukan serta adanya akses pintu secara paksa.



Gambar 14. Rangkaian *Buzzer* sebagai *Alarm*

Pada rangkaian *buzzer* terdapat komponen resistor pada *input* sinyal kaki basis transistor. Keluaran sinyal berasal dari *port* pada mikrokontroler yang terhubung. Peran transistor yaitu sebagai *switching* untuk menyalakan bunyi *buzzer*. Sedangkan penggunaan diode bertujuan agar arus dari sumber melalui terminal positif *buzzer* karena arus dari sumber tidak dapat diteruskan melalui katoda ke anoda.

### 4) *Solenoid Door Lock*

*Solenoid Door Lock* pada proyek akhir ini berguna sebagai kendali pintu otomatis. Tegangan yang dibutuhkan oleh *solenoid door lock* ialah 12 Volt yang berasal dari baterai. Prinsip kerja *solenoid door lock* ialah NC (*Normally Close*). Katup *solenoid* akan tertarik jika dialiri

tegangan dan sebaliknya katup *solenoid* akan memanjang jika tidak ada tegangan.

#### 5) Modul Relay

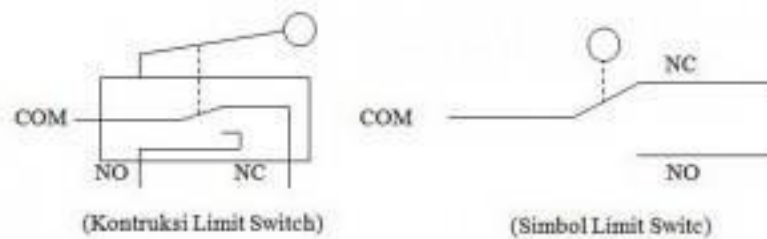
Pada pembuatan proyek akhir ini membutuhkan modul relay 2 channel dengan tegangan 3.3V/5V DC untuk melakukan control terhadap relay. Relay yang digunakan ialah SPDT atau single pole double throw dengan arus dan tegangan maksimal 10A/250V AC. *Ground* pada coil relay terpisah dengan *ground* pada sinyal input. Namun keduanya dapat digabungkan dengan memberikan *jumper* pada *header*.

#### 6) Limit Switch

*Limit switch* tergolong dalam bagian jenis saklar yang dilengkapi dengan katup dengan tujuan menggantikan tombol. Cara kerja dari limit switch sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan serta akan memutus saat tidak ditekan katupnya. Limit switch merupakan kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Pada proyek akhir ini limit switch berperan sebagai sensor yang mendeteksi adanya *user* yang membuka pintu secara paksa (dabrak). Proyek akhir ini menggunakan limit switch tanpa roller. Limit switch memiliki 2 kontak NO (*Normally Open*) dan kontak



NC (*Normally Close*) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan.



Gambar 15. Kontruksi *Limit Switch*

(Sumber: <https://informasi.com/>)

#### **b. Software**

Perancangan software dibutuhkan guna menunjang terwujudnya alat “Kunci Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Terintegrasi ESP8266”. Berikut merupakan analisis kebutuhan berdasarkan software yang digunakan dalam proses pembuatan alat ini:

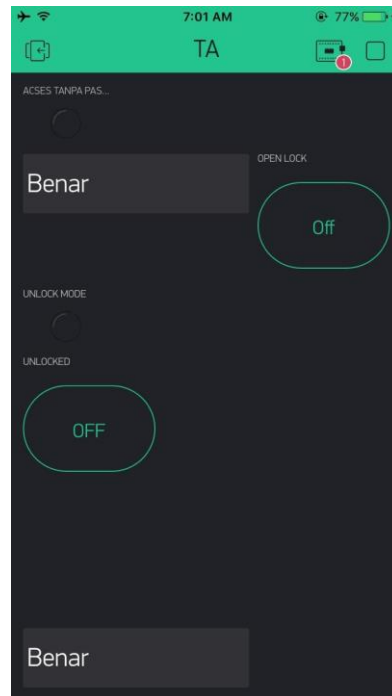
##### **1) Pemrograman Bahasa C**

Pemilihan penggunaan Bahasa C sebagai bahasa pemrogramannya ialah karena berbagai alasan diantaranya:

- a) Bahasa C tersedia hampir disemua jenis komputer
- b) Kode bahasa C bersifat *portable*
- c) Proses *executable* program dalam bahasa C lebih cepat
- d) Dukungan *library* yang banyak

## 2) *Software* Aplikasi Blynk

Pada proyek akhir ini aplikasi blynk dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi dan lain-lain. Blynk dapat diperoleh secara mudah dan gratis.



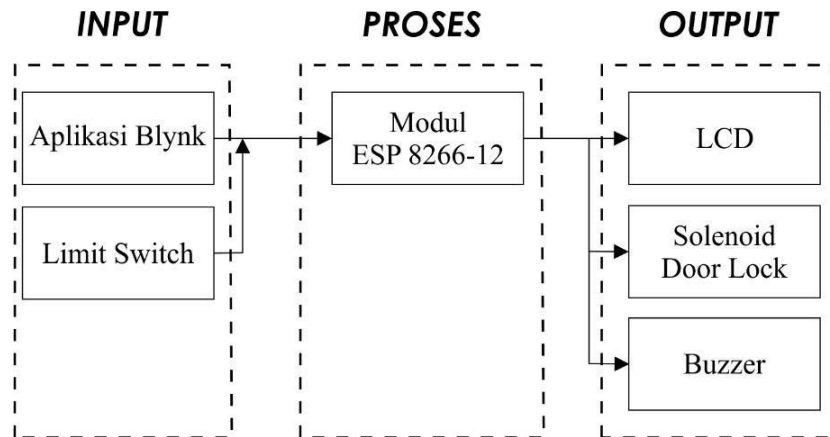
Gambar 16. Tampilan Aplikasi Blynk Proyek Akhir

## B. Perancangan Alat

### 1. Perancangan Blok Diagram

Cara kerja dari alat ini menggunakan yang berperan sebagai pemroses. Pada alat ini terdapat beberapa bagian, yaitu *input*, proses dan *output*. Semua bagian memiliki keterkaitan satu sama lain sehingga

terciptanya alat yang siap digunakan dan dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 17. Diagram Blok Alat

a. Bagian *Input*

Pada bagian *input* terdiri dari aplikasi Blynk dan *limit switch*. Blynk yang berperan sebagai masukan berupa kata sandi. Kemudian memiliki menu “*Open Lock*” yang terdapat pada tampilan Blynk guna memproses kata sandi yang dimasukkan. Sedangkan *limit switch* merupakan masukan yang berfungsi untuk mendeteksi jika terdapat pengguna yang membuka pintu secara paksa.

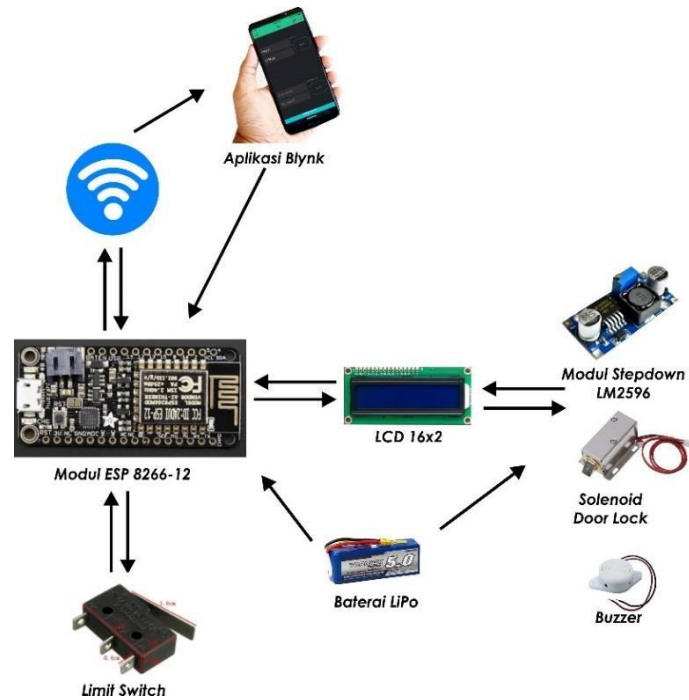
b. Bagian Proses

Pada bagian ini akan memproses masukan kata sandi yang berasal dari aplikasi Blynk dan hasil deteksi dari *limit switch*. Ketika kata sandi tidak sesuai dengan masukan maka kontroler akan meminta masukan ulang sebanyak tiga kali. Jika kata sandi yang dimasukkan tetap tidak sesuai dengan kata sandi yang telah di-*setting* maka akan memerintahkan *buzzer*

sebagai pertanda adanya kesalahan pada kata sandi lebih dari tiga kali. Ketika kata sandi yang dimasukkan benar maka kontroler akan mengaktifkan *solenoid*. Pada tahap ini terdapat pemrosesan yang dideteksi oleh *limit switch*. Jika *limit switch* diaktifkan dengan kata sandi salah hal ini menunjukkan adanya pembukaan pintu secara paksa dan akan menghidupkan *buzzer* serta mengirim informasi melalui aplikasi Blynk.

c. *Bagian Output*

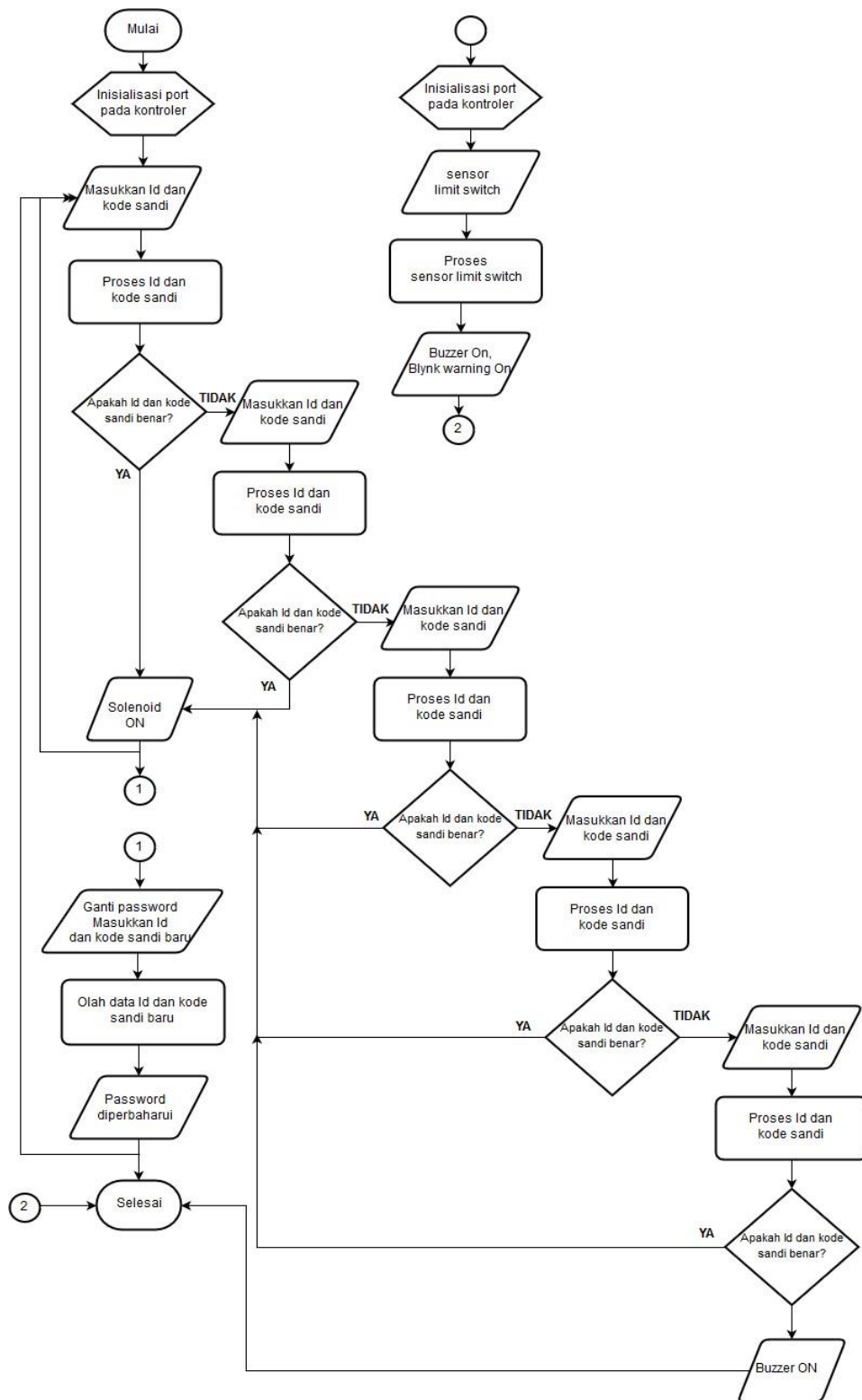
*Bagian output* terdiri dari beberapa komponen penyusun yaitu LCD, *buzzer*, *software* aplikasi dan solenoid *door lock*. LCD memiliki tugas untuk menampilkan informasi serta perintah berupa memasukkan kata sandi. *Buzzer* akan menghasilkan keluaran berupa suara apabila terjadi kesalahan kata sandi lebih dari tiga kali serta terdeteksinya pembukaan pintu secara paksa. Pada kontroler menerima hasil seleksi *limit switch* berguna untuk mengetahui orang yang telah mengakses pintu dengan paksa dan akan mengirimkan informasi pada aplikasi Blynk. Selain itu untuk mengubah kata sandi dapat dilakukan menggunakan aplikasi Blynk tersebut. Solenoid *door lock* merupakan indikator keberhasilan kata sandi yang dimasukkan, komponen ini akan aktif jika kata sandi yang dimasukkan benar dan telah melewati tahap pengolahan pada bagian proses. Berikut gambar blok diagram dari kerja alat yang ditunjukkan pada gambar 18.



Gambar 18. Skema Alur Sistem

## 2. Perancangan *Software*

Perancangan *software* dari proyek akhir ini dibuat dengan pemrograman bahasa C yang merupakan implementasi *wiring* tiap-tiap komponennya menggunakan aplikasi Arduino IDE. Pembuatan program disesuaikan dengan hasil yang diharapkan pada proyek akhir ini. Alur pemrograman berupa *flow chart* dapat dilihat pada gambar 19 di bawah ini:



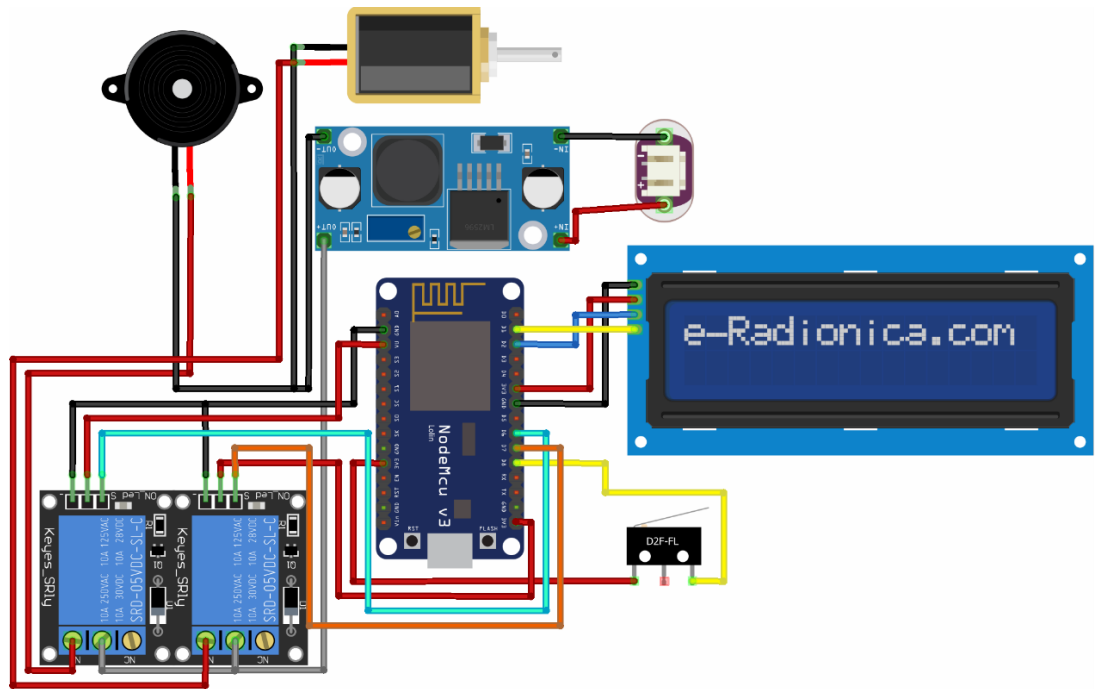
Gambar 19. Flow Chart Pemrograman

### **3. Perancangan Mekanik**

Pada tahap ini bahan utama yang digunakan ialah akrilik putih susu dengan ketebalan 3 mm. Projek ini memiliki ukuran 29,5 x 24 x 26 cm. Proses perancangan mekanik diawali dengan membuat desain kamar kos yang berbentuk menyerupai rumah menggunakan CorelDraw 2018. Setelah desain selesai dilakukan *cutting* akrilik menggunakan laser khusus. Penyambungan bagian-bagian akrilik yang sudah terpotong menggunakan lem khusus akrilik. Desain rancangan proyek akhir ini dapat dilihat pada gambar 14.

### **C. Perakitan**

Proses perakitan diawali dengan mengimplementasikan rancangan elektronik dari hardware yang akan digunakan pada proyek akhir ini. Komponen-komponen elektronik digolongkan sesuai pada bagiannya masing-masing seperti yang terdapat pada gambar 18. Berikut ini merupakan rangkaian elektronik yang telah dirancang menggunakan bantuan Fritzing.



fritzing

Gambar 20. Rangkaian Elektronik

#### D. Pengujian

Setelah semua tahapan perancangan dan perakitan selesai dilanjutkan dengan melakukan pengujian alat secara keseluruhan yang bertujuan untuk memperoleh data uji dan keakuratan dari alat yang telah dibuat.

##### 1. Langkah-langkah Pengambilan Data

- a. Menghubungkan piranti ke sumber tegangan yang ada
- b. Mengaktifkan aplikasi Blynk yang sudah terpasang pada *handphone*
- c. Melakukan pengukuran tegangan kerja pada solenoid *door lock* dan *buzzer*



- d. Melakukan pengujian alat secara keseluruhan dan memastikan semua komponen berfungsi dengan baik

## 2. Perencanaan Tabel Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan terdiri dari beberapa bagian diantaranya ialah pengambilan data terhadap tegangan tiap komponennya. Pada tabel 1 berikut merupakan pengujian dari respon alat yang digunakan dengan cara memasukkan kode benar dan kode salah sebagai respon interaksi antara alat dengan *user*.

Tabel 1. Pengujian Penggunaan Alat Ketika Kata Sandi Benar

No	Kondisi Solenoid	Kondisi Limit Switch	Kondisi Alarm

Tabel 2. Pengujian Penggunaan Alat Ketika Kata Sandi Salah

No	Kondisi Solenoid	Kondisi Limit Switch	Kondisi Alarm

Tabel 3. Pengujian Penggunaan Alat Ketika Pintu Dibuka Paksa

<b>No</b>	<b>Kondisi Solenoid</b>	<b>Kondisi Limit Switch</b>	<b>Kondisi Alarm</b>	<b>Indikator LED</b>