

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN

Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan untuk dapat dilaksanakan dengan baik. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat sistem mampu bekerja seperti dengan yang diharapkan. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat memantau uang dan kondisi dari pintu yang dimonitoring. Keluaran perangkat ini nantinya dapat dilihat secara langsung dengan menggunakan *platform* Antares. Adapun alat dan bahan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang Dibutuhkan**

| No | Alat dan Bahan            | Jumlah |
|----|---------------------------|--------|
| 1  | Laptop                    | 1      |
| 2  | Sensor Warna              | 1      |
| 3  | Adaptor                   | 1      |
| 4  | ESP8266                   | 1      |
| 5  | <i>Solenoid Door lock</i> | 1      |
| 6  | <i>Case Plastik</i>       | 1      |
| 7  | Modul LoRa                | 1      |

##### 3.1.1 Laptop

Laptop merupakan salah satu perangkat yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Laptop digunakan untuk mengolah data, melakukan proses pemrograman pada ESP8266, dan melihat hasil dari luaran sistem. Laptop yang dibutuhkan tidak membutuhkan spesifikasi tinggi. Laptop yang digunakan pada penelitian ini yaitu Laptop Lenovo 320S. Laptop ini dibekali dengan prosessor intel I3 dengan RAM 8GB dan *hard disk drive* (HDD) 1TB.

##### 3.1.2 Sensor Warna

Sensor warna digunakan untuk membaca masukan uang yang diberikan pada perangkat. Sensor warna yang digunakan pada penelitian ini memiliki seri TCS3200. Sensor warna akan mendeteksi warna pada uang yang digunakan sebagai pencari dari jenis uang. Sensor akan mengirimkan nilai tertentu pada setiap warna

dasar yang terdeteksi pada uang. Jenis uang yang dibaca pada penelitian ini adalah uang kertas senilai Rp20.000, Rp50.000, dan Rp100.000.

### **3.1.3 Adaptor**

Penelitian ini menggunakan adaptor sebagai sumber untuk mendapatkan tegangan 12V. Adaptor digunakan untuk mengoperasikan *solenoid door lock* untuk menutup dan membuka gembok pintu. Adaptor yang digunakan memiliki spesifikasi 12V 1A. Spesifikasi dari adaptor ini mengikuti kebutuhan *solenoid door lock* yang digunakan. Kontrol adaptor untuk memutus dan mengalirkan arus listrik menggunakan *relay* yang terhubung dengan mikrokontroler.

### **3.1.4 ESP8266**

ESP8266 merupakan mikrokontroler yang dibutuhkan pada prototipe. ESP8266 digunakan karena fitur yang dibutuhkan telah dimiliki seluruhnya oleh mikrokontroler ini. ESP8266 yang akan digunakan pada skripsi ini telah tergabung dalam minimum sistem NodeMCU ESP8266. Digunakannya jenis mikrokontroler ini adalah karena kompatibilitas, ukuran yang kecil, dan mudah didapatkan. Nantinya mikrokontroler ini akan berkomunikasi dengan LoRa untuk komunikasi data ke IoT *platform*.

### **3.1.5 Solenoid Door lock**

*Solenoid door lock* adalah aktuator yang akan menjadi kontrol agar gagang pintu dapat dikontrol. Kontrol pada gagang pintu merupakan salah satu dari rumusan masalah yang akan dijawab pada penelitian ini. *Solenoid door lock* yang digunakan pada penelitian ini membutuhkan tegangan 12V untuk dapat dikontrol. Tegangan tersebut didapatkan dari adaptor yang diaktifkan menggunakan *relay*. *Solenoid door lock* akan bekerja baik membuka maupun menutup berdasarkan perintah dari mikrokontroler.

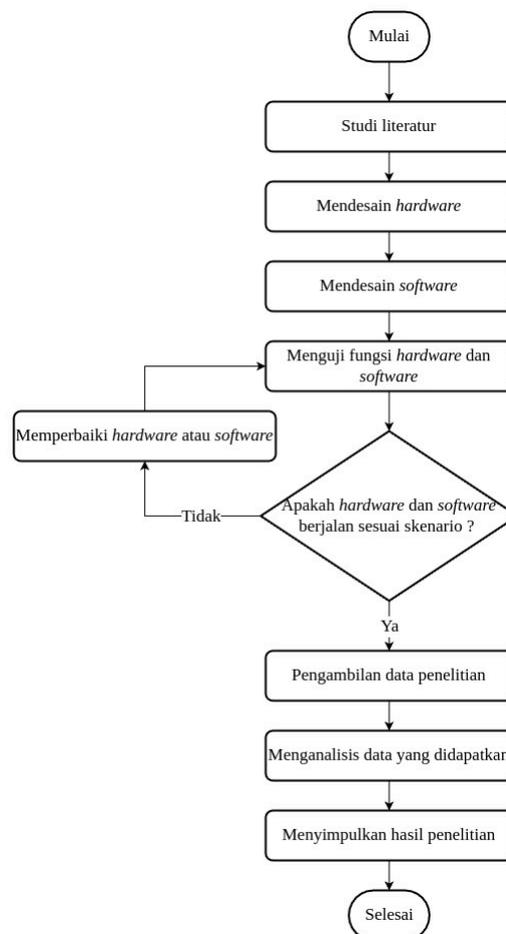
### **3.1.6 Case Plastik**

*Case* plastik merupakan wadah yang digunakan untuk menempatkan bahan yang digunakan. Seluruh komponen prototipe akan ditempatkan dalam satu *case* sehingga memudahkan dalam pengembangan dan perawatan. Bahan ini

memiliki keunggulan berupa mudah didapatkan, ringan, serta ukuran yang kompak. *Case* plastik dapat melindungi komponen-komponen yang digunakan dalam prototipe dari kemungkinan-kemungkinan yang tidak diinginkan. Hal-hal buruk seperti terkena air, tekanan, dan guncangan dapat diminimalisir jika menggunakan *case* ini.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan dimulai dari studi literatur, dimana penulis mempelajari dan mencari berbagai macam informasi mengenai perancangan prototipe dalam penelitian ini. Dilanjutkan dengan perancangan sistem yang meliputi desain *hardware* dan *software*. Selanjutnya akan dilakukan tahap pengujian untuk diambil datanya. Dan langkah terakhir berupa pengambilan kesimpulan dari hasil penelitian yang akan dilakukan. Diagram alir proses penelitian ini terdapat pada Gambar 3.1.



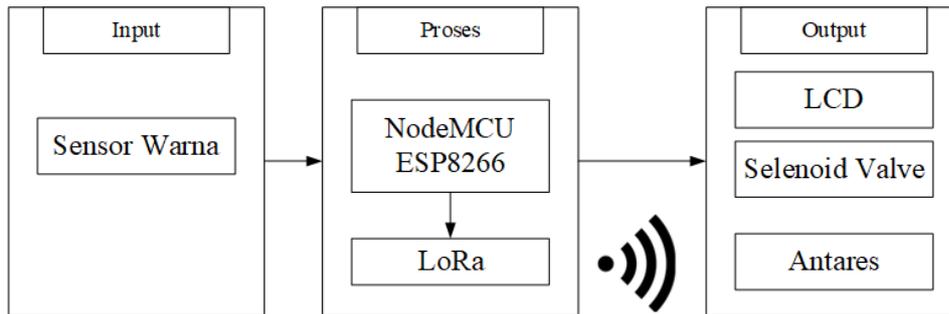
Gambar 3.1 Diagram Alir Alur Penelitian

Pada pembuatan sistem ini, tahap pertama yaitu studi literatur, pada tahap ini penulis mengumpulkan informasi dari berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur ini penting untuk memahami konsep, metode, dan hasil penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai dasar dalam penelitian. Kemudian tahapan yang berikutnya yaitu membuat perancangan desain *hardware* yang dilakukan dengan cara pengumpulan alat dan bahan seperti sensor warna, mikrokontroler ESP8266 dan *solenoid door lock*. Sedangkan untuk perancangan desain *software* akan menggunakan Arduino IDE untuk melakukan pemrograman terhadap mikrokontroler ESP8266. Tahap berikutnya yaitu melakukan pengujian terhadap alat yang dibuat sesuai dengan fungsi yang diharapkan pada alat tersebut.

Apabila pengujian tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan, maka akan dilakukan perbaikan dari sisi *hardware* dan *software*. Bila pengujian telah berhasil sesuai dengan skenario yang diharapkan, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari hasil pengujian dilakukan pada tahap sebelumnya. Kemudian setelah proses pengumpulan data dilakukan, tahapan yang selanjutnya yaitu melakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari hasil uji coba atau dari kinerja alat dan *software* yang telah dibuat. Dan tahap yang terakhir yaitu dengan membuat suatu kesimpulan mengenai proses keseluruhan dan hasil yang telah didapatkan pada proses penelitian ini. Dengan adanya diagram alir penelitian maka seluruh proses yang telah dijelaskan dapat dilakukan secara urut.

### **3.3 PERANCANGAN SISTEM**

Sistem yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 dalam pengerjaan skripsi ini dibagi menjadi 3 bagian. Bagian tersebut adalah *input*, proses, dan *output*. Bagan *input* merupakan bagan yang menjadi masukan dalam sistem. Bagan proses merupakan bagan pengolahan data. Bagan *output* adalah bagan yang berisi keluaran dari proses.

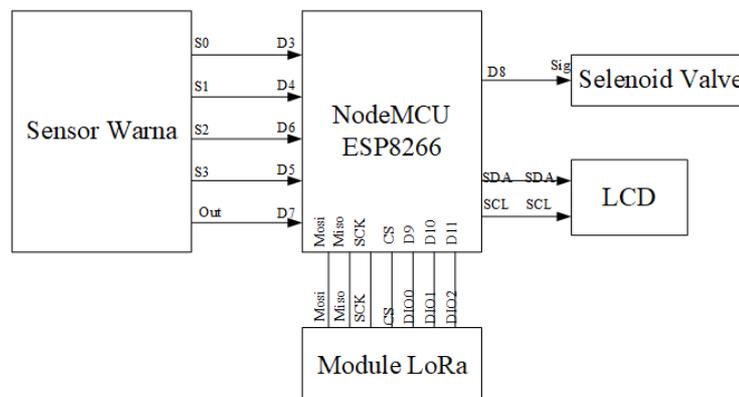


**Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem**

*Input* dalam skripsi ini diberikan dari hasil pembacaan sensor warna. Sensor warna akan mendeteksi besaran nominal berdasarkan warna yang diberikan. Sensor warna akan mengirimkan hasil pembacaan ke bagan proses. Bagan proses terdiri dari mikrokontroler ESP8266. ESP8266 akan melakukan perhitungan total uang yang telah dibaca menggunakan sensor warna. Apabila uang yang diberikan telah sesuai dengan batas ambang yang diberikan, maka dianggap bahwa uang sewa telah dibayarkan. Selanjutnya ESP8266 akan mengirimkan sinyal pada solenoid *door lock* agar pintu kamar dapat terbuka. Bagan *output* terdiri dari seleneoid *door lock* untuk melakukan buka dan tutup pintu kamar dan IoT *platform* Antares. IoT *platform* digunakan untuk melakukan data *reporting* sebagai rekaman untuk pengguna. Pengiriman data ke IoT *platform* dilakukan menggunakan komunikasi LoRa

### 3.4 SISTEM *HARDWARE*

Penjelasan mengenai sistem *hardware* akan membahas tentang pengkabelan dari komponen *hardware*. Komponen *hardware* terdiri dari sensor warna, mikrokontroler, dan *solenoid door lock*.



**Gambar 3.3 Sistem *Hardware***

Sensor warna memiliki 5 pin yang perlu dihubungkan pada mikrokontroler ESP8266. Pin tersebut adalah S0, S1, S2, S3, dan out. Pin dari sensor warna tersebut akan terhubung dengan pin D3, D4, D6, D5, dan D7 dari ESP8266. Pin dari sensor warna akan mengirimkan sinyal hasil dari pembacaan warna pada uang rupiah. *Output* dari sensor warna berupa nilai-nilai digital 8-bit dengan rentang 0 – 255 untuk setiap ruang warna merah, hijau dan biru. Masing-masing uang 100 ribu, 50 ribu, dan 20 ribu akan memiliki kombinasi merah hijau dan biru yang berbeda-beda. Nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan nilai uang yang di *inputkan* ke perangkat. Setelah mikrokontroler mendapatkan hasil dari sensor warna, langkah selanjutnya adalah mengontrol solenoid *door lock*. Kontrol ESP8266 terhadap *solenoid door lock* terhubung dengan pin D8.

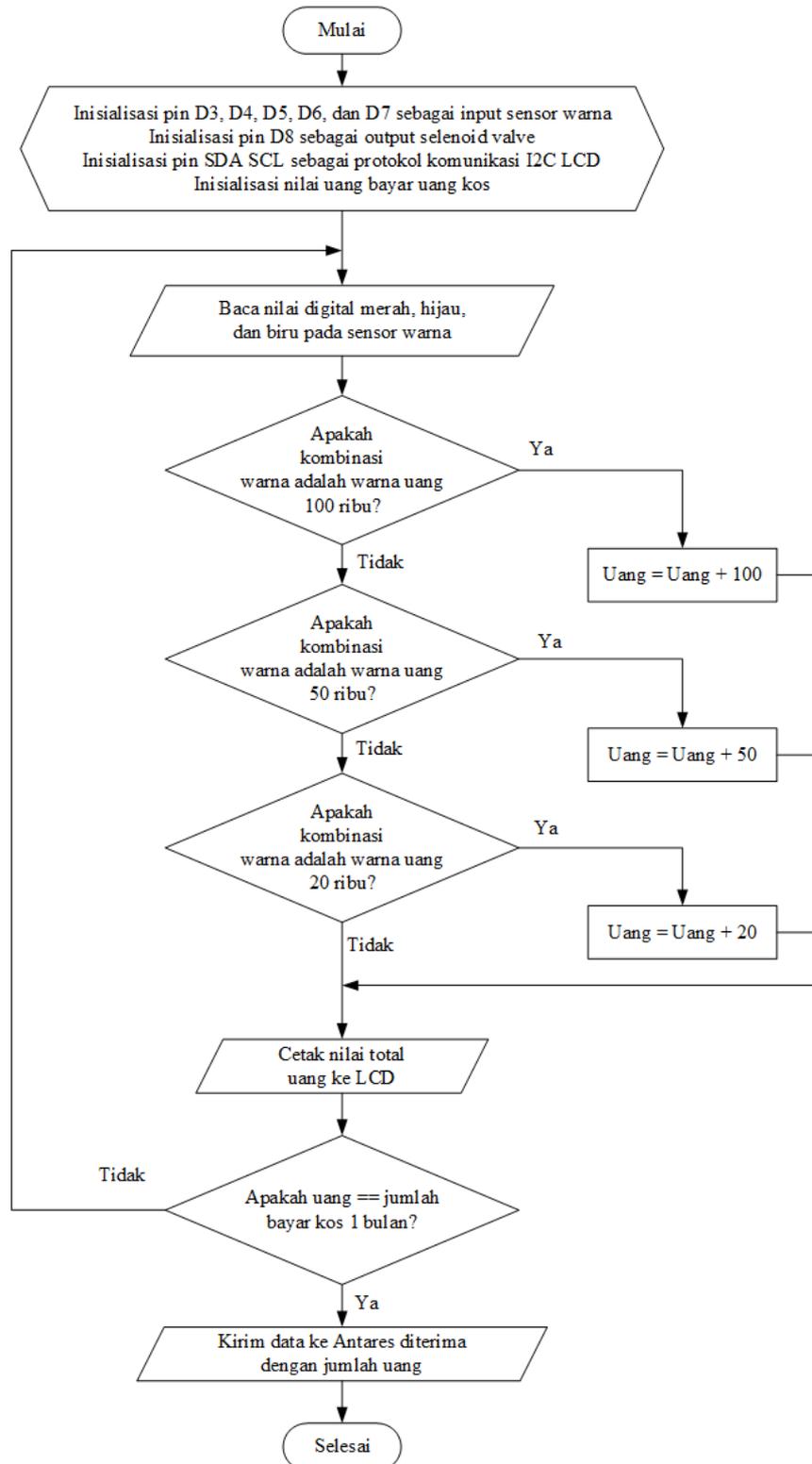
**Tabel 3.2 Rincian Penggunaan Pin Mikrokontroler ESP8266**

| No | Pin Mikrokontroler ESP8266 | Peripheral                                      |
|----|----------------------------|---|
| 1  | 3v                         | 3v (LCD) (sensor)                               |
| 2  | GND                        | GND (LCD) (Sensor) (Solenoid <i>Door lock</i> ) |
| 3  | D3                         | S0 (Sensor Warna)                               |
| 4  | D4                         | S1 (Sensor Warna)                               |
| 5  | D5                         | S2 (Sensor Warna)                               |
| 6  | D6                         | S3 (Sensor Warna)                               |
| 7  | D7                         | out (Sensor Warna)                              |
| 8  | SDA                        | SDA (LCD)                                       |
| 9  | SCL                        | SCL (LCD)                                       |
| 10 | D8                         | Trig (Solenoid <i>Door lock</i> )               |
| 11 | MOSI                       | MOSI (LoRa)                                     |
| 12 | MISO                       | MISO (LoRa)                                     |
| 13 | SCK                        | SCK (LoRa)                                      |
| 14 | CS                         | CS (LoRa)                                       |
| 15 | D9                         | DIO0  |
| 16 | D10                        | DIO1  |
| 17 | D11                        | DIO2  |

### 3.5 SISTEM SOFTWARE

Perangkat sistem yang dibuat juga membutuhkan sistem *software* yang akan ditanam pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sistem *software* yang dibuat menggunakan *software* Arduino IDE. Sistem *Software* merupakan dasar

dalam pembuatan baris-baris *code* agar mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan skenario yang diharapkan. Sistem *software* yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman C sebagai bahasa pemrograman utama.



**Gambar 3.4 Diagram Alir Program Sistem**

Gambar 3.4 merupakan diagram alir yang dibuat untuk memudahkan pembuatan program mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Langkah pertama yang dilakukan program adalah inisialisasi pin yang digunakan berdasarkan Tabel 3.2. Setelah dilakukan inisialisasi, langkah selanjutnya adalah mengecek sensor warna. Apabila sensor warna mendeteksi adanya pola seperti uang 100 ribu, maka nilai uang akan bertambah 100. Apabila sensor warna mendeteksi adanya pola seperti uang 50 ribu, maka nilai uang akan bertambah 50. Apabila sensor warna mendeteksi adanya pola seperti uang 20 ribu, maka nilai uang akan bertambah 20. Jika sensor tidak mendeteksi pola uang, maka sensor akan cetak total uang yang ada di dalam sistem ke LCD. Kemudian sistem akan melakukan pengecekan apakah jumlah uang yang ada pada perangkat sama seperti jumlah uang yang diharapkan dibayar oleh pemilik kos. Jika iya maka sistem akan mengirimkan notifikasi ke *IoT Platform Antares* bahwa uang telah diterima. Jika belum maka sistem akan terus membaca melalui sensor warna.