

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Sebelum membuat *Internet of Things* sistem kontrol saklar ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Laptop/ Komputer	Intel Pentium, RAM 4Gb, HDD 500Gb.	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 Unit
2	Multitester	Analog/ Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A).	1 Buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 Buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 Buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 Buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 Buah

3.1.2 Bahan

Sebelum membuat IoT sistem kontrol saklar ada beberapa bahan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bahan Yang Dibutuhkan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	NodeMcu		Sebagai proses perintah yang akan di jalankan.	1 Unit
2	Modul <i>Solid state relay</i>	35A	Digunakan sebagai outputan untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik.	2 Unit
3	Sensor Arus WCS1800	35A	Digunakan untuk mendeteksi arus listrik	2 Unit
4	Power Supply	Input 220V Output 5V	Digunakan sebagai sumber catu daya komponen dan pengisian baterai.	1 Unit
5	Baterai	Input 5V Output 5V	Digunakan sebagai sumber catu daya cadangan terhadap NodeMCU	1 Unit
6	<i>Jumper</i>	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	10 buah
7	<i>PCB</i>		Digunakan untuk menempatkan nodemcu dan port sensor serta SSR	1 Buah

3.1.3 Perangkat Lunak

Sebelum membuat IoT sistem kontrol saklar ada beberapa perangkat lunak yang harus disiapkan. Daftar perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

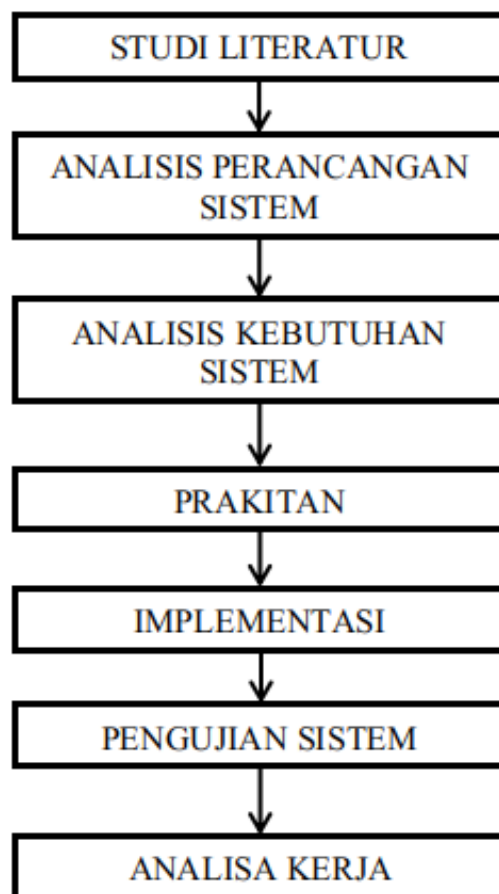
Tabel 3.3 Software Yang Digunakan

No.	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Sketch 1.8.10	Membuat program yang akan di upload di perangkat NodeMCU
2	CloudMQTT	Versi Cute Cat (Free)	Digunakan sebagai protokol penghubung antara NodeMCU dengan WEB
3	Visual Studio Code	VSCoDe 1.39.2	Digunakan untuk membuat program kontrol dan monitoring berbasis web
4	Fritzing	Version 0.9.3	Untuk membuat rancangan rangkaian

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam membuat IoT sistem kontrol saklar. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.

3.2 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang di gunakan pada penelitian ini dengan digambarkan dalam bentuk blok diagram gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan pembuatan IoT sistem kontrol saklar.

3.2.2 Analisa Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem pembuatan IoT sistem kontrol saklar meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan dari rancangan sistem berupa diagram blok.

3.2.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan meliputi alat dan bahan yang diperlukan dalam perancangan pembuatan IoT sistem kontrol saklar merupakan perangkat keras dan software untuk melakukan penelitian.

3.2.4 Perakitan

Perakitan merupakan tahap terakhir yang akan dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem.

3.2.5 Implementasi Perangkat

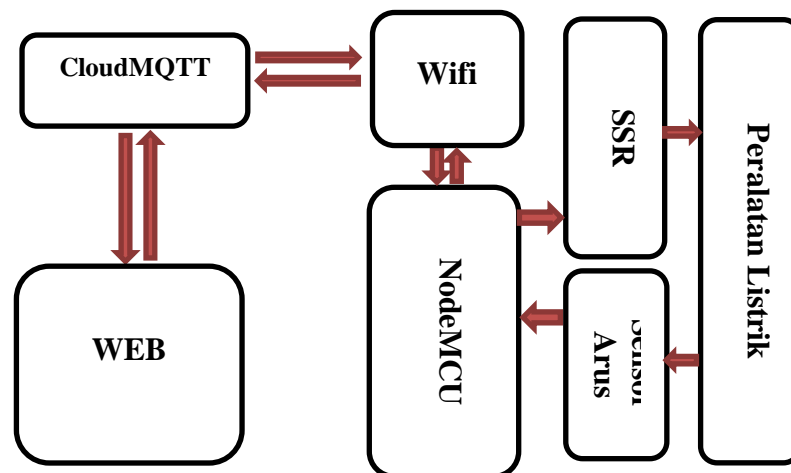
Setelah mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

3.2.6 Pengujian Sistem

Uji coba IoT sistem kontrol saklar dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat bekerja sesuai dengan rancangan, serta untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan pada alat.

3.3 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep pembuatan IoT sistem kontrol saklar digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem kontrol saklar berbasis IoT yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

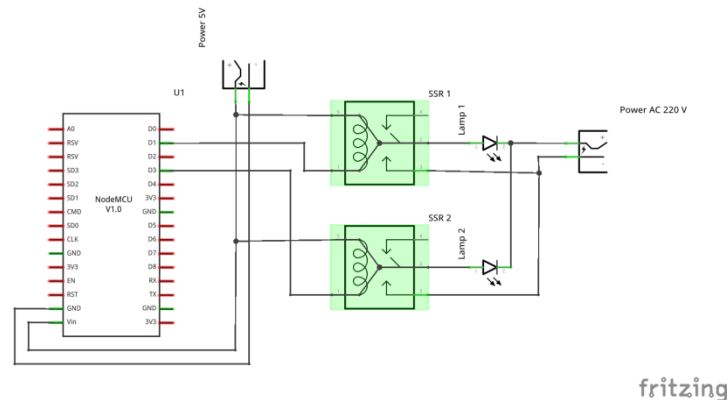
Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui cara kerja dari alat yaitu memiliki inputan web kontrol yang dapat diakses pada *smartphone*, personal komputer serta device yang mendukung web browser & HTML5, web kontrol akan dapat digunakan jika Web dan CloudMQTT serta NodeMCU telah terhubung dengan internet jika ke ketiganya sudah terhubung maka tombol pada web dapat digunakan sebagai kontrol solid state relay yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan peralatan listrik. Sedangkan sensor arus WCS1800 digunakan sebagai pendeteksi adanya arus yang mengalir pada perangkat listrik sehingga status kondisi ON/OFF peralatan listrik dapat termonitoring di laman web.

3.4 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

3.4.1 Rangkaian Modul Solid State Relay (SSR)

Rangkaian modul *solid state relay* (SSR) digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh nodemcu sehingga akan menyalakan dan mematikan daya listrik keperangkat listrik yang akan dikontrol. Seperti pada gambar 3.3 :

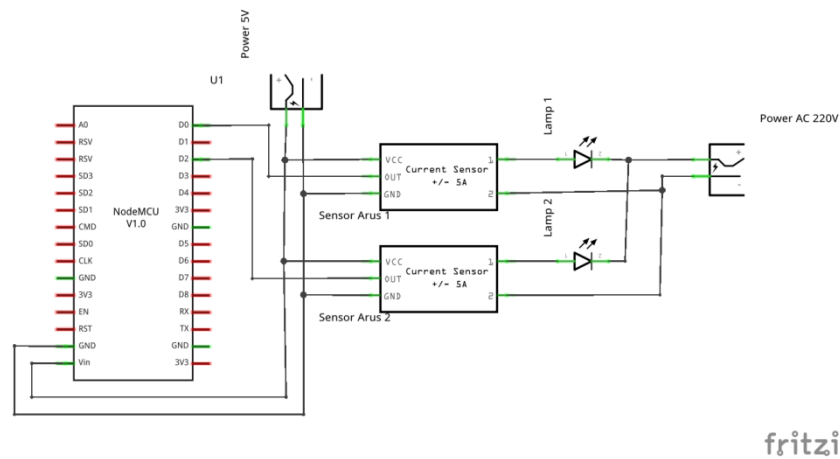


Gambar 3.3 Rangkaian Modul Solid State Relay

Pada rangkaian SSR pada pin positif yang dihubungkan ke pin digital nodemcu agar hasil proses pada nodemcu dapat menyalakan dan mematikan kelistrikan. Penjelasan penggunaan pin NodeMCU dan SSR yaitu pin D3 dan D6 NodeMCU mendapat port positif pada SSR, sedangkan port negatif pada SSR mendapat pin ground pada NodeMCU, port output pada SSR di hubungkan pada masing-masing port beban listrik, sedangkan salah satu sisi kabel dari daya listrik 220v dihubungkan peralatan listrik secara langsung pada sisi port yang berbeda. Begitupun rangkaian pada SSR yang kedua, dengan masing-masing SSR dengan beban maksimal sebesar 35A. Jika melebihi dari beban tersebut dapat menimbulkan kerusakan pada modul SSR.

3.4.2 Rangkaian Sensor Arus WCS1800

Rangkaian sensor arus WCS1800 digunakan sebagai monitoring pada arus listrik yang akan diproses oleh nodemcu sehingga akan ditampilkan pada laman web secara *real time*.

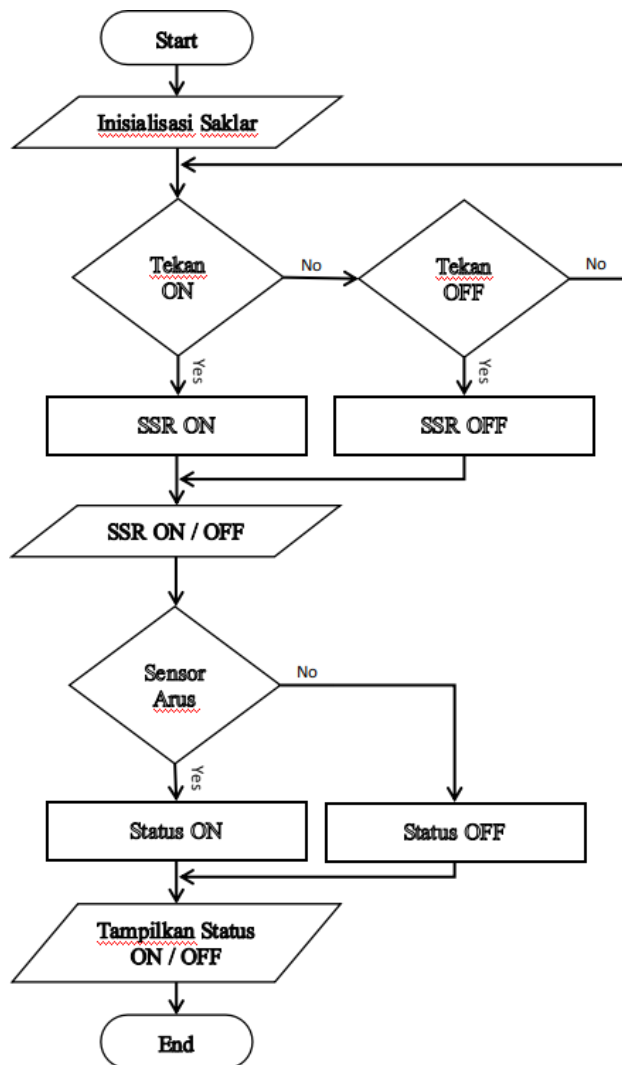


Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Arus WCS1800

Pada rangkaian sensor arus WCS1800 pin VCC kabel merah dihubungkan ke pin power (positif) pada sumber daya dengan tegangan 3,3v - 5v DC, pin GND kabel warna hitam dihubungkan ke pin ground pada sumber daya bermuatan negatif (Ground), pin Dout pada sensor arus WCS1800 dapat dihubungkan dengan pin digital D0 dan D8 NodeMCU karena data yang akan diambil pada sensor arus WCS1800 bernilai digital sehingga data akan dapat di konversikan kenilai 1 yang berarti on serta 0 berarti off.

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.5. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 3.5 Flowchart Sistem Kontrol Saklar

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.5 :

Inisialisasi proses pembacaan tombol pada laman web, jika tombol on ditekan maka lampu akan menyala dengan menampilkan status pada laman web status ON yang dideteksi dari sensor arus WCA1800 dengan nilai konversi 1, jika tombol off ditekan maka lampu akan mati dengan menampilkan status pada laman web status OFF yang dideteksi dari sensor arus WCS1800 dengan nilai konversi 0. end.

3.5.1 Perancangan Database

3.5.1.1 Kamus Data

Kamus data dibangun agar mengetahui secara jelas field yang dibutuhkan apa typenya panjang karakter yang akan dialokasikan pada memori dan menentukan field mana yang akan dijadikan kunci utama (primary key) dan kunci tamu (foreign key). Sehingga, rancangan tabel dapat memenuhi kebutuhan manipulasi data yang diperlukan agar informasi yang ditampilkan sesuai dengan tujuan pembangunan sistem ini.

1. Nama Database : iot_skripsi

Nama Tabel : user

Primary Key : id_user

Foreign Key : id_activity

Tabel 3.4 Kamus Data Tabel Pengguna

Nama Field	Type	Panjang Karakter	Keterangan
id_user	int	11	Id Pengguna
username	varchar	50	Nama Pengguna
email	varchar	50	Alamat Surel Pengguna
password	varchar	255	Kode Rahasia Pengguna
foto	varchar	100	Foto Profil Pengguna

2. Nama Database : iot_skripsi

Nama Tabel : log_activity

Primary Key : id_activity

Foreign Key : id_user

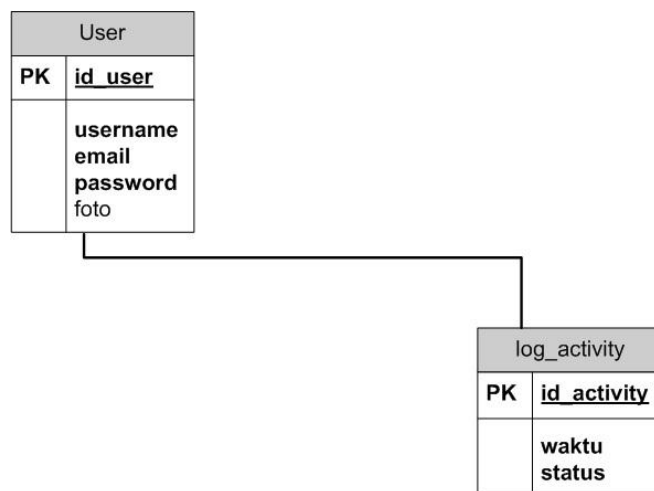
Tabel 3.5 Kamus Data Tabel Log Aktivitas

Nama Field	Type	Panjang Karakter	Keterangan
id_activity	int	11	Id Histori Aktifitas
waktu	varchar	20	Histori Waktu On/Off Saklar
status	varchar	20	Informasi Saklar On/Off

Basis data yang dibangun terdiri dari dua tabel yaitu tabel user yang mengelola data tentang identitas pengguna *auto increment* dimulai dari angka 1, nama pengguna, alamat surel untuk identitas masuk kedalam sistem, kode rahasia sebagai bentuk otentikasi pengguna, foto untuk profil pengguna. Selain field foto, maka seluruh field tidak boleh null.

Tabel yang kedua adalah log activity, yang mengelola data tentang identitas histori aktifitas dalam bentuk auto increment setiap kali aktifitas baru terjadi dan dimulai dari angka 1. Data yang kedua adalah riwayat waktu saklar mengalami On dan Off kemudian data terkahir adalah informasi saklar mana yang mengalami On dan Off. Semua data tidak boleh null.

3.5.1.2 Relasi Antar Tabel



Gambar 3.6 Relasi Antar Tabel

Tabel pada basis data iot_skripsi memiliki relasi sebagai berikut:

Tabel user dengan primary key id_user yaitu 1 user akan menghasilkan banyak aktifitas yang terekam pada tabel log_activity dengan primary key id_activity.

Gambar relasi sebagai berikut:



Gambar 3.7 Relasi Antar Tabel

3.5.2 Perancangan Web

Pada sistem ini, media yang dipergunakan untuk monitoring dan kontroling apakah saklar dalam keadaan on atau off adalah website. Website dapat diakses hanya secara daring. Website terdiri dari 5 halaman yaitu halaman login, halaman dashboard, halaman saklar pertama, halaman saklar kedua, dan halaman profil.

Gambar 3.8 adalah halaman login. Pada halaman ini terdapat menu untuk memasukan surel melalui kotak masukan email. Kode rahasia dimasukan pada kotak masukan password. Pengguna dapat memilih apakah kode rahasia yang dimasukan akan dimasukan dalam bentuk plain text dengan mencentang box Tampilkan Password. Kemudian menuliskan capcha yang dihasilkan secara acak setiap kali pengguna masuk kedalam sistem. Capcha dituliskan pada kotak masukan Capcha. Setelah itu tekan tombol Masuk. Pada halaman ini ada gambar sebagai latar belakang menu login.

Internet of Things Sistem Kontrol

Silahkan Masukan Email dan Password

Email

Password

code Capcha

Tampilkan password

Masuk

Gambar Latar Belakang

Gambar Latar Belakang

Gambar 3.8 Rancangan Halaman Login

Gambar 3.9 Merupakan rancangan halaman dashboard yang dipergunakan untuk menampilkan data nama pengguna; waktu yang terdiri dari *time*, *day* dan *date*; dan menu *log activity*.

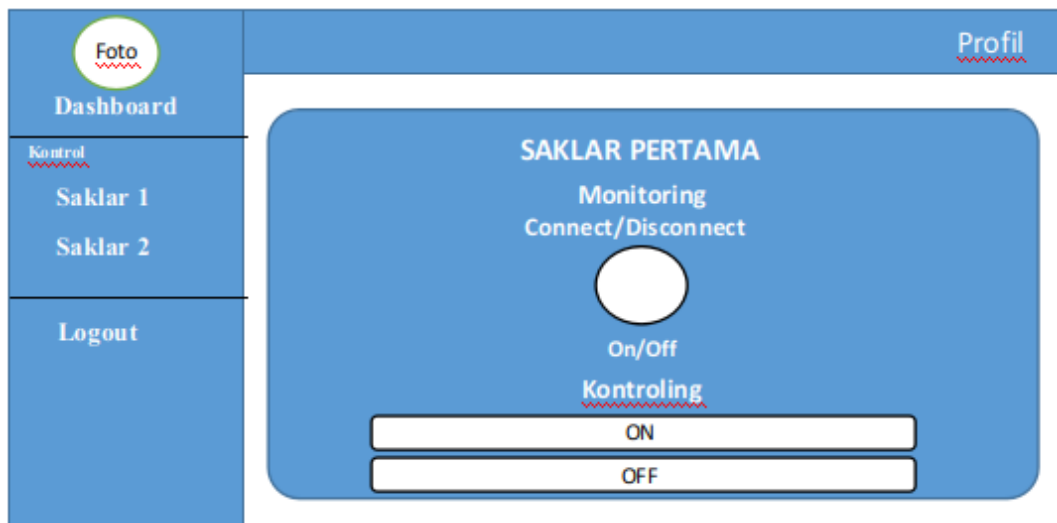
Sidebar menampilkan menu Dashboard kemudian dibawah dashboard ada menu Kontrol yang dipergunakan untuk memberikan pilihan kepada pengguna untuk memilih saklar yang akan digunakan. Jika yang dipilih adalah Saklar 1, maka

website akan diarahkan ke halaman Saklar 1 (Gambar 3.10), Jika yang dipilih adalah Saklar 2 maka akan di alihkan ke halaman Saklar 2 (Gambar 3.11).



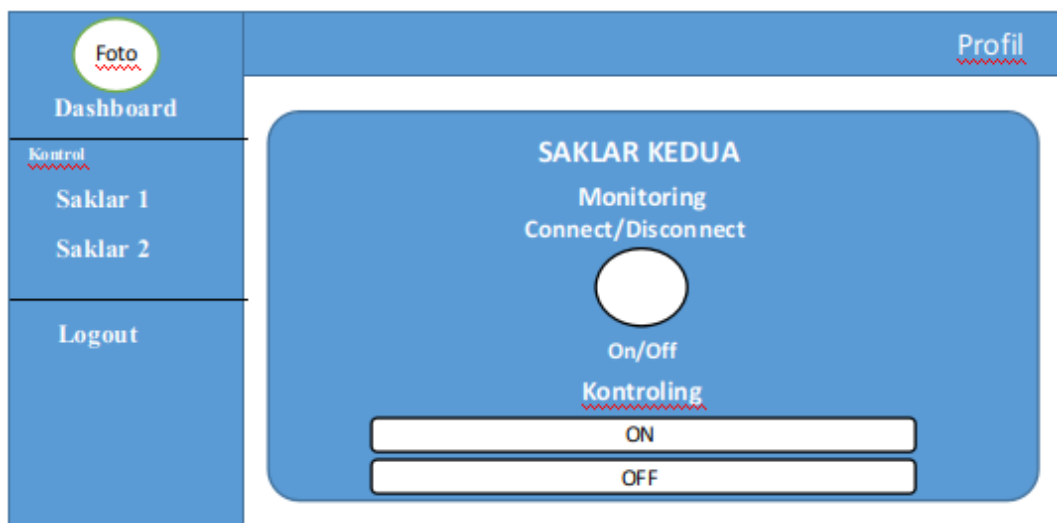
Gambar 3.9 Rancangan Halaman Dashboard

Gambar 3.10 adalah halaman yang akan muncul saat pengguna menekan tombol Saklar 1 pada halaman Dashboard. Halaman ini dipergunakan untuk memonitoring apakah perangkat terhubung atau terputus dengan jaringan internet serta menampilkan icon sebagai visualisasi kondisi saklar on atau off dengan bersamaan memberikan info status saklar dalam plain text On/Off. Pada menu Kontroling menampilkan tombol ON jika ditekan akan mengirimkan perintah ke CloudMQTT dengan kondisi saklar pertama nyala/on, sedangkan jika tombol OFF ditekan akan mengirimkan perintah ke CloudMQTT dengan kondisi saklar pertama mati/off.



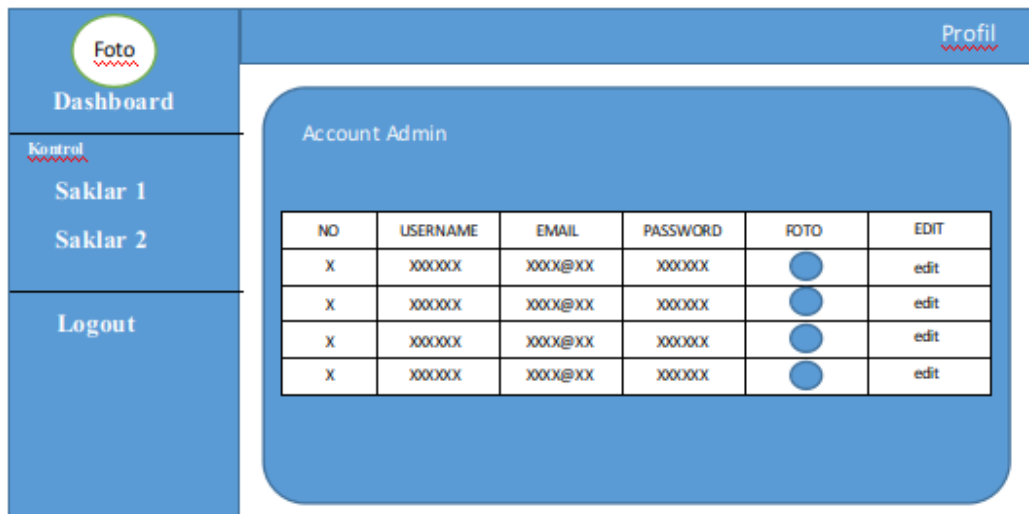
Gambar 3.10 Rancangan Halaman Saklar Pertama

Gambar 3.11 ditampilkan saat pengguna menekan tombol Saklar 2 pada halaman Dashboard. Halaman ini diperuntukan bagi aktivitas monitoring untuk mengetahui apakah perangkat yaitu NodeMCU terhubung atau terputus dengan jaringan internet serta menampilkan icon sebagai visualisasi kondisi saklar on atau off dengan bersamaan memberikan info status saklar dalam plain text On/Off. Pada menu Kontroling menampilkan tombol ON jika ditekan akan mengirimkan perintah ke CloudMQTT dengan kondisi saklar kedua nyala/on, apabila tombol OFF ditekan akan mengirimkan perintah ke CloudMQTT dengan kondisi saklar pertama mati/off.



Gambar 3.11 Rancangan Halaman Saklar Kedua

Halaman ini dipergunakan untuk menampilkan profil pengguna berupa nomor identitas pada kolom NO, nama pengguna pada kolom USERNAME, surel pada kolom EMAIL, kode rahasia pada kolom PASSWORD, foto dengan format png/jpg/jpeg pada kolom FOTO, dan kolom EDIT untuk menyunting jika ada kekeliruan dalam memasukkan data.



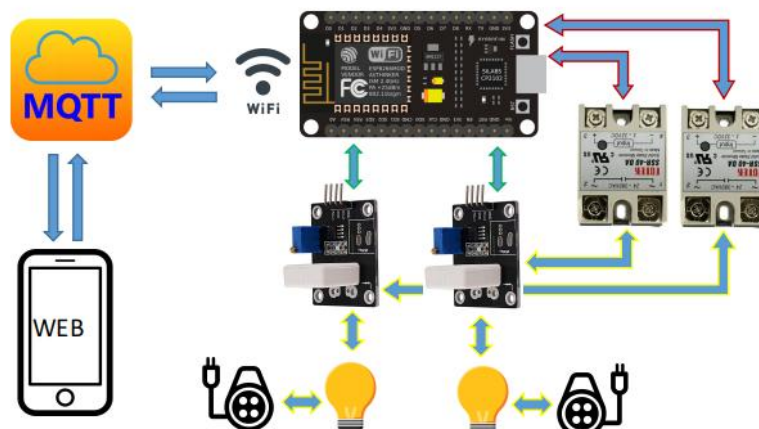
Gambar 3.12 Rancangan Halaman Profil

3.6 Implementasi

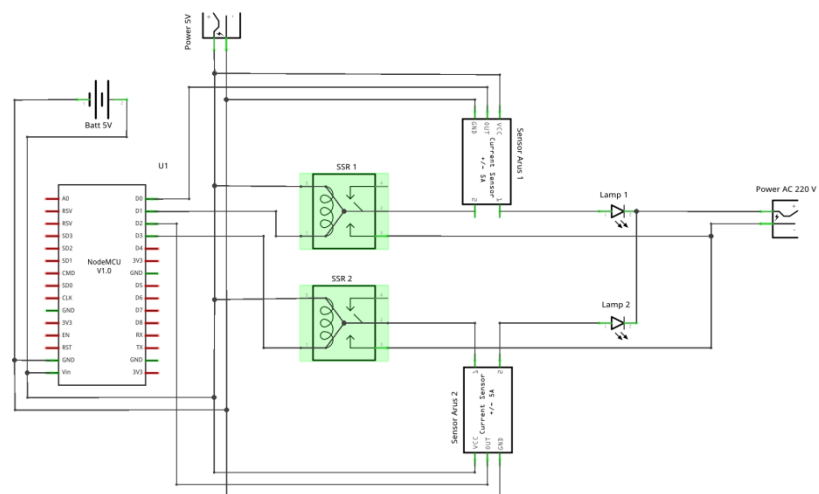
Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

3.6.1 Rancangan Implementasi

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.



Gambar 3.13 Skema IoT Sistem Kontrol Saklar



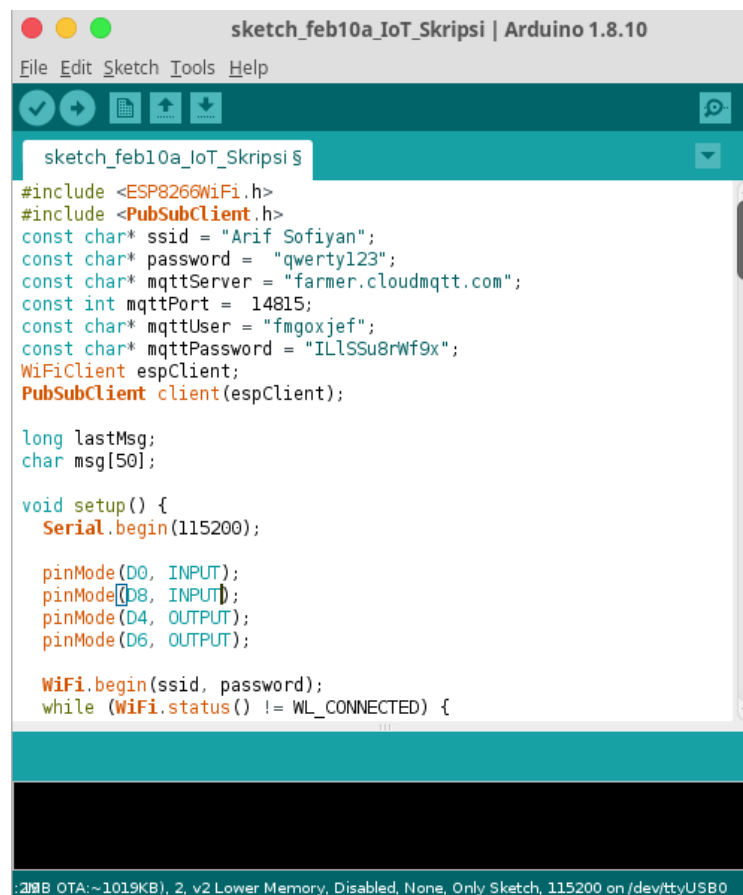
fritzing

Gambar 3.14 Rangkaian Keseluruhan IoT Sistem Kontrol Saklar

3.6.2 Implementasi Perangkat Lunak

3.6.2.1 Prangkat Lunak Program Arduino IDE

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul NodeMCU melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino IDE. Pada *Software* Arduino IDE program ditulis kemudian *dcompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu *upload* program kedalam modul NodeMCU.



```
sketch_feb10a_IoT_Skripsi | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
sketch_feb10a_IoT_Skripsi S
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
const char* ssid = "Arif Sofiyan";
const char* password = "qwerty123";
const char* mqttServer = "farmer.cloudmqtt.com";
const int mqttPort = 14815;
const char* mqttUser = "fmgoxjef";
const char* mqttPassword = "ILlSSu8rWf9x";
WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

long lastMsg;
char msg[50];

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  pinMode(D0, INPUT);
  pinMode(D8, INPUT);
  pinMode(D4, OUTPUT);
  pinMode(D6, OUTPUT);

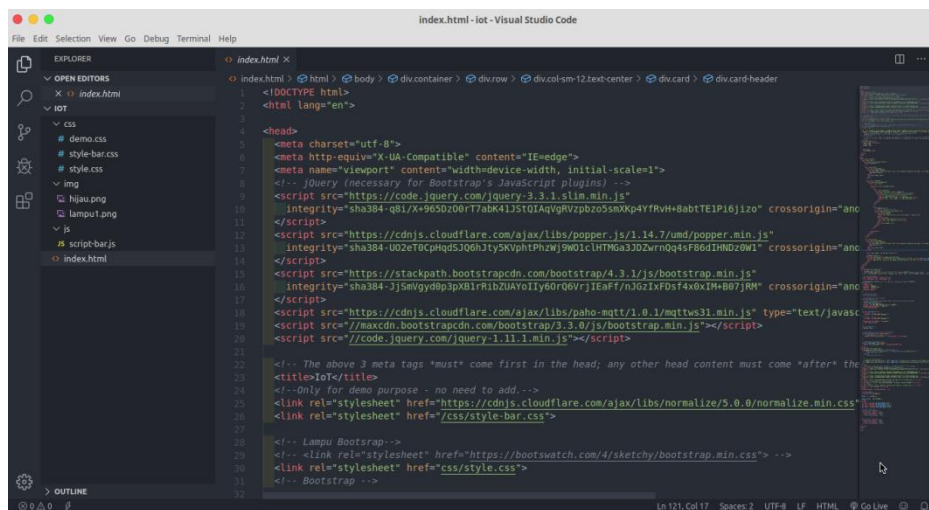
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

OTA:~1019KB), 2, v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on /dev/ttyUSB0

Gambar 3.15 Prangkat Lunak Program Arduino IDE

3.6.2.2 Prangkat Lunak Program VSCode

Program Visual Studio Code merupakan aplikasi teks editor digunakan untuk menulis program web yang berfungsi sebagai media kontrol dan monitoring pada sistem kontrol saklar berbasis IoT. Didalam aplikasi VSCode sudah disediakan cukup lengkap *extension* mulai dari plugin hingga tema sehingga dalam *mendevlope* sebuah web akan sangat terbantu dan lebih cepat serta efisien karena aplikasi VSCode selain bersifat *open source* juga ringan untuk digunakan serta dapat mendukung semua sistem operasi *desktop* yaitu Linux, MacOS, Windows.



Gambar 3.16 Perangkat Lunak Aplikasi VSCode

3.7 Pengujian Sistem

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

3.7.1 Rancangan Pengujian Solid State Relay

Pengujian solid state relay bertujuan untuk mengetahui apakah solid state relay dapat bekerja dengan baik dalam menyalakan dan mematikan lampu. Apakah sudah sesuai dengan yang ada dalam program NodeMCU yang telah dibuat.

3.7.2 Rancangan Pengujian Sensor Arus WCS1800

Pengujian sensor arus WCS1800 bertujuan untuk mengetahui apakah sensor arus dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi arus listrik sehingga dapat digunakan sebagai monitoring status nyala atau matinya sebuah peralatan listrik. Agar mengetahui apakah rangkaian sensor arus WCS1800 telah berkerja sesuai dengan program yang telah dibuat.

3.7.3 Rancangan Pengujian NodeMCU

Pengujian NodeMCU bertujuan agar mengetahui apakah NodeMCU yang telah dibuat dapat terkoneksi dengan internet secara baik dan dapat terhubung dengan protokol CloudMQTT dan dikontrol oleh Web serta memastikan koneksi dapat terjalin antara nodemcu ke cloudMQTT yang dibutuhkan untuk menerima dan mengirimkan perintah dalam mengontrol dan memonitoring saklar yang terhubung dengan peralatan listrik maka perlu adanya ujicoba terlebih dahulu.

3.7.4 Rancangan Pengujian WEB

Pengujian Web bertujuan agar mengetahui apakah Web yang telah dibuat dapat terkoneksi dengan internet secara baik melalui protokol CloudMQTT dan diproses oleh Nodemcu serta memastikan web yang terhubung dengan cloudMQTT dapat bejalan dengan baik dalam mengontrol dan memonitoring saklar yang terhubung dengan peralatan listrik maka perlu adanya ujicoba terlebih dahulu.

3.7.5 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari web, protokol CloudMQTT, NodeMCU, dan Solid state relay serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.7.6 Analisis Kerja

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa

adalah kinerja alat melalui jaringan internet dan kinerja sistem kontrol saklar serta akurasi data sensor arus yang ditampilkan pada laman web. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah didapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.