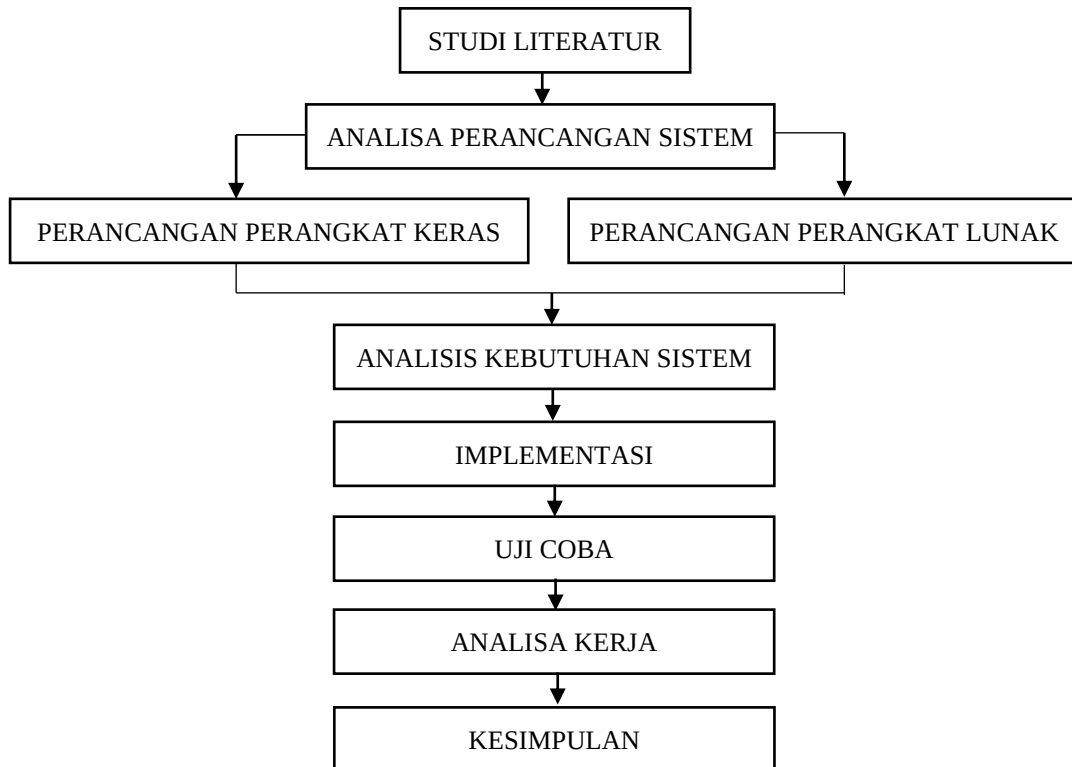


BAB III

METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang digunakan mengacu pada model *Desain for Manufacturing and Assembly* (DFMA)(Boothroyd, Dewhurst, & Knight, 2004).



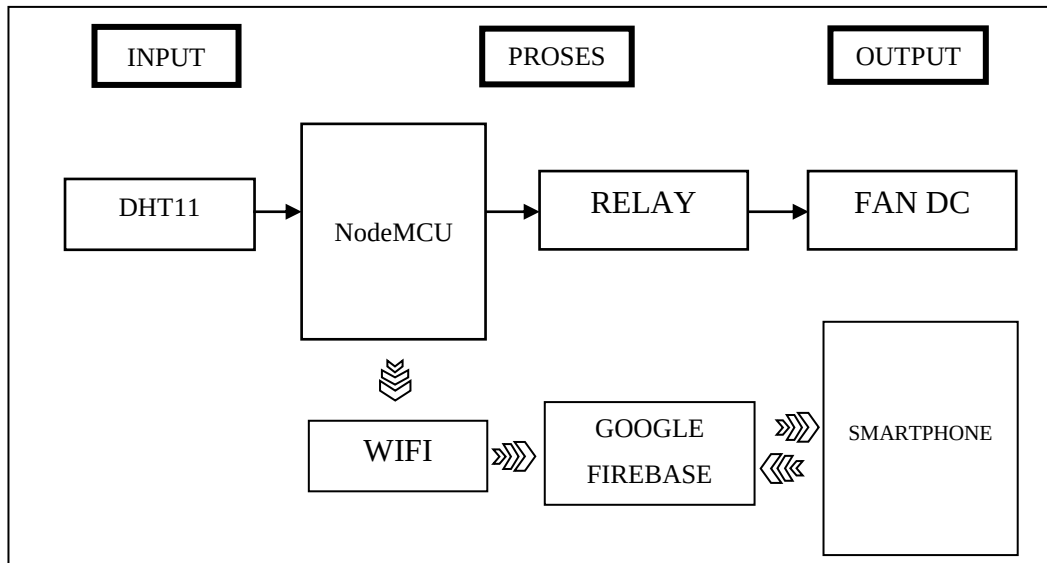
Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan pembuatan Rancang Bangun monitor dan kontrol suhu ruang server menggunakan perangkat mobile berbasis *Internet of Things* (IoT).

3.2 Analisa Perancangan System

Rancang Bangun monitor dan kontrol suhu ruang server menggunakan perangkat mobile berbasis *Internet of Things* (IoT) ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun blok diagram dari monitor dan kontrol suhu ruang server menggunakan perangkat mobile berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

Komponen-komponen pada blok diagram :

1. Modul Sensor DHT11

Berfungsi sebagai input untuk membaca nilai suhu didalam ruang server

2. NodeMCU

Sebagai mikrokontroler untuk memproses input dari sensor kemudian menghasilkan output seperti yang diinginkan.

3. Relay

Berfungsi untuk memutus dan menyambung aliran listrik.

4. Kipas DC

Berfungsi sebagai penstabil suhu didalam ruang server.

5. Modul ESP8266

Berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara mikrokontroler dengan *Service Provider* iot.

6. Google FireBase

Service Provider untuk menyimpan data nilai baca sensor terhadap suhu ruangan.

7. Perangkat Mobile/Smartphone

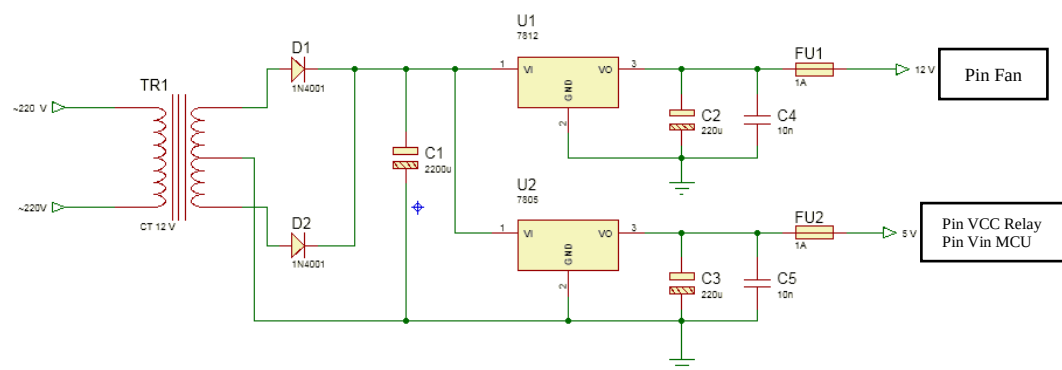
Berfungsi untuk memonitoring dan mengontrol sistem ini.

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras Kontrol dan Monitor Suhu Ruang Server Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis IoT ini menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi pembelian komponen yang berlebihan dan kerja alat dapat sesuai dengan yang diinginkan.

3.2.1.1 Perancangan Rangkaian *Power Supply*

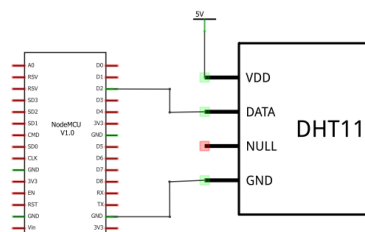
Rangkaian power supply digunakan untuk merubah tegangan AC 220V menjadi DC 12V dan 5v . Dalam pembuat *power suplay* 12v dan 5v peneliti menggunakan ic LM7812 dan 7805 dan menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yang ada pada suatu rangkaian agar rangkaian tersebut dapat bekerja seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Ragkaian *Power Supply*

3.2.1.2 Perancangan Rangkaian Sensor DHT-11

Rangkaian pada gambar 3.4 ini merupakan rangkaian gabungan dari sensor DHT-11, NodeMCU. Pin yang digunakan antara lain Pin VDD ke 5v daya, pin data ke pin D2 Mikrokontroller, dan Pin Gnd ke Pin Mikrokontroller Gnd



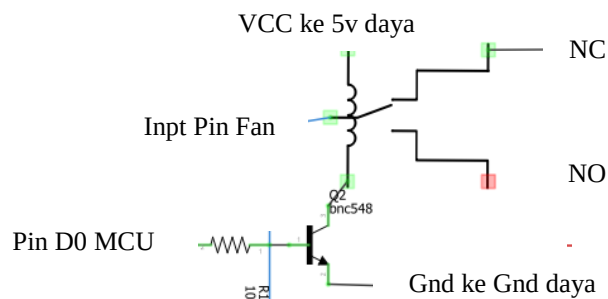
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor DHT11

Tabel 3.1 Penggunaan Pin DHT 11 ke NodeMCU

NodeMCU	DHT 11	Keterangan
D0	Data	Pin Input
GND	GND	Ground
-	VDD	5V
-	Null	Not Input

3.2.1.3 Perancangan Driver Relay

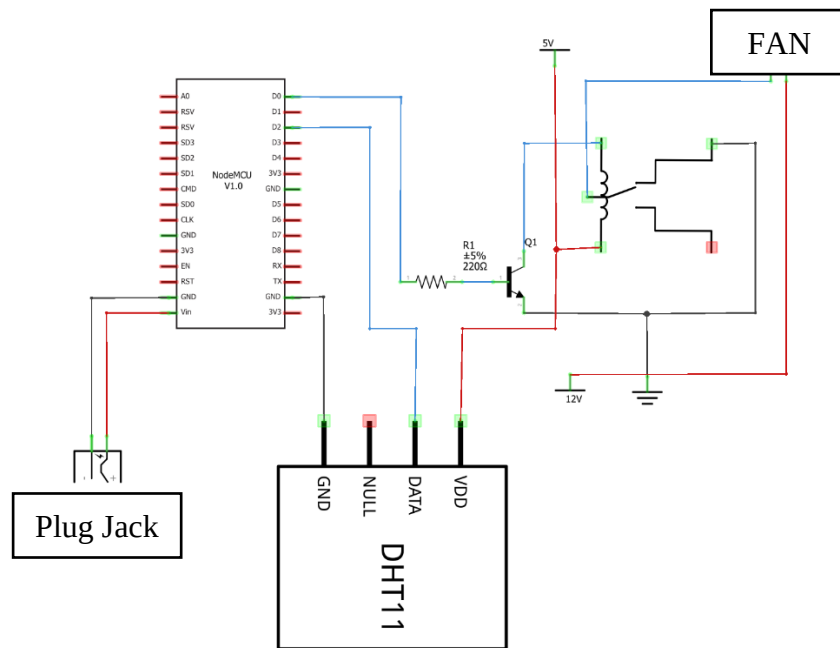
Driver relay digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan Kipas. Pada driver relay, komponen yang digunakan yaitu transistor BC548 sebagai transistor saklar yang akan menerima input dari pin mikrokontroler NodeMCU. Resistor 10 kilo ohm digunakan sebagai resistansi dari pin mikrokontroler arduino ke basis transistor BC547. Pada gambar 3.5 menunjukan rangkaian driver relay.

**Gambar 3.5 Rangkaian Driver Relay****Tabel 3.2 Kaki Pin Driver Relay**

NodeMCU	Relay	Keterangan
-	VCC	5V
-	GND	Ground
-	NO	Normali Open
-	NC	Normali Close
Pin D2	DATA	Input Mikrokontroler
-	INPT	Input Pin Kipas

3.2.1.4 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

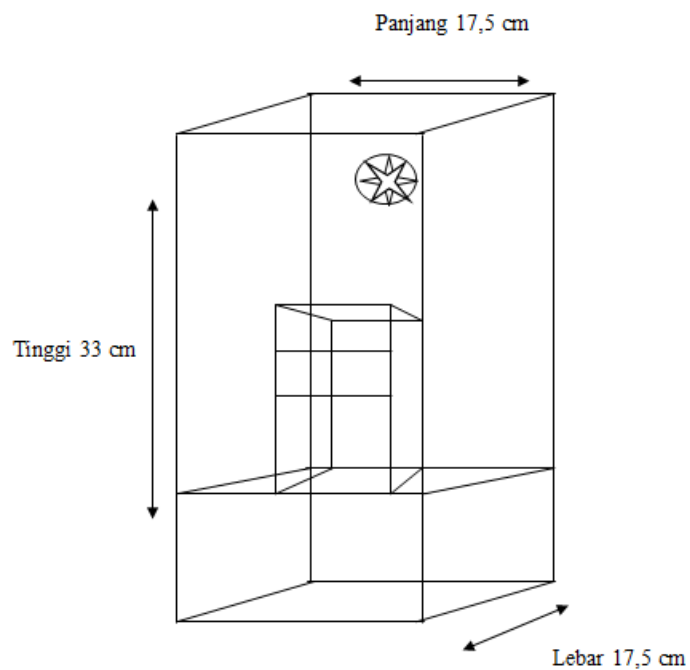
Rangkaian keseluruhan ini merupakan rangkaian gabungan dari mikrokontroller, sensor suhu DHT-11, Driver relay dan Kipas DC. Untuk sumber tegangan ke mikrokontrollernya menggunakan Pin Vin terhubung ke sumber tegangan 5v dan pin Gnd ke ground. Pin DHT11 yang terhubung antara lain Pin VCC ke daya 5v, Pin Gnd ke ground, dan Pin data terhubung ke D2. Adapun rangkaian keseluruhan seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan Sistem

3.2.1.5 Perancangan Miniatur Ruang Server

Pada penelitian ini, perancangan miniatur Ruang Server dibutuhkan guna menjadikan suatu tempat untuk simulasi dari keseluruhan rangkaian. Ukuran dari rancangan miniatur ruang server dapat dilihat pada gambar 3.7.



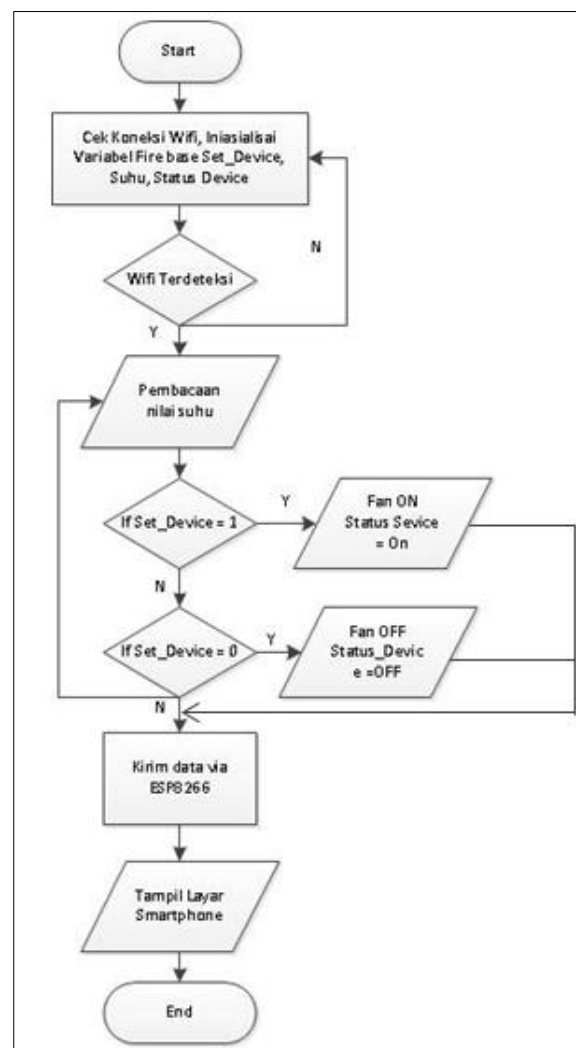
Gambar 3.7 Perancangan Miniatur Ruang Server

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dari pembuatan *flowchart* untuk program pada NodeMCU serta program monitor dan kontrol sistem. Kemudian mendesain tampilan aplikasi untuk perangkat smartphone.

3.2.2.1 Diagram Alur (Flowchart)

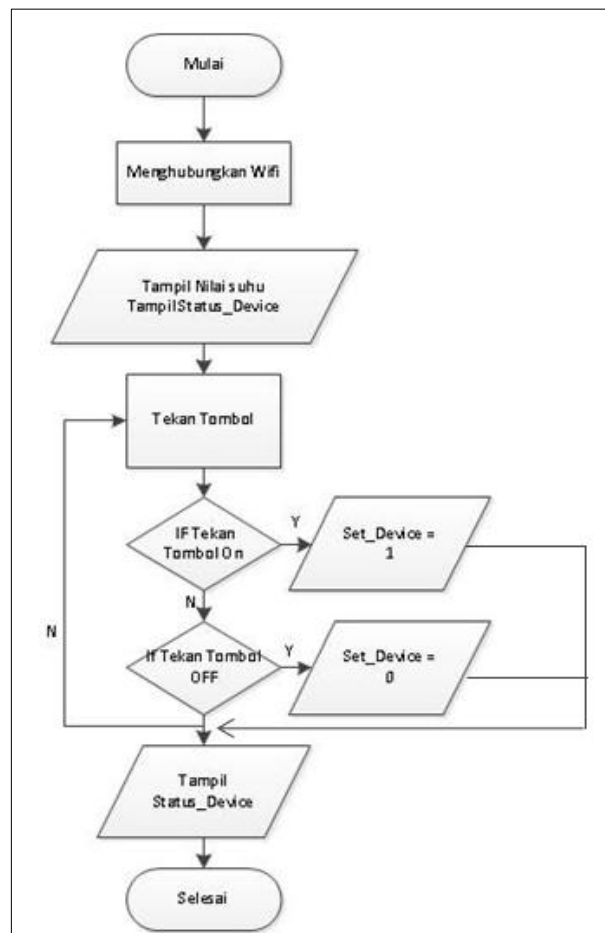
Pada pembuatan aplikasi ini, dibutuhkan suatu teknik perancangan yang mempunyai struktur yang baik, biasanya diawali dengan pembuatan diagram alur (flowchart). Diagram alur digunakan untuk menggambarkan terlebih dahulu apa yang harus dikerjakan sebelum mulai merancang atau membuat suatu sistem seperti yang akan dijelaskan dibawah ini. Berikut adalah diagram alur (flowchart) dari program NodeMCU dan aplikasi android yang akan dibuat.



Gambar 3.8 Flowchart Perangkat Keras

Penjelasan dari *flowchart* adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama adalah inialisasi port pada mikrokontroller yang akan digunakan.
2. Melakukan cek koneksi wifi, Inialisasi variabel set device pd fire base, suhu, dan status device dimana kondisi jika wifi terhubung maka akan lanjut ke proses pembacaan nilai suhu, namun apa bila gagal mengkoneksikan maka akan kembali ke proses cek koneksi wifi.
3. Kondisi jika Set_Device = 1 maka akan mengaktifkan Kipas, namun apabila Set_Device = 0 maka Kipas tidak akan aktif.
4. Pengiriman data nilai suhu melalui ESP8266.
5. Tampil di layar smartphone
6. Selesai



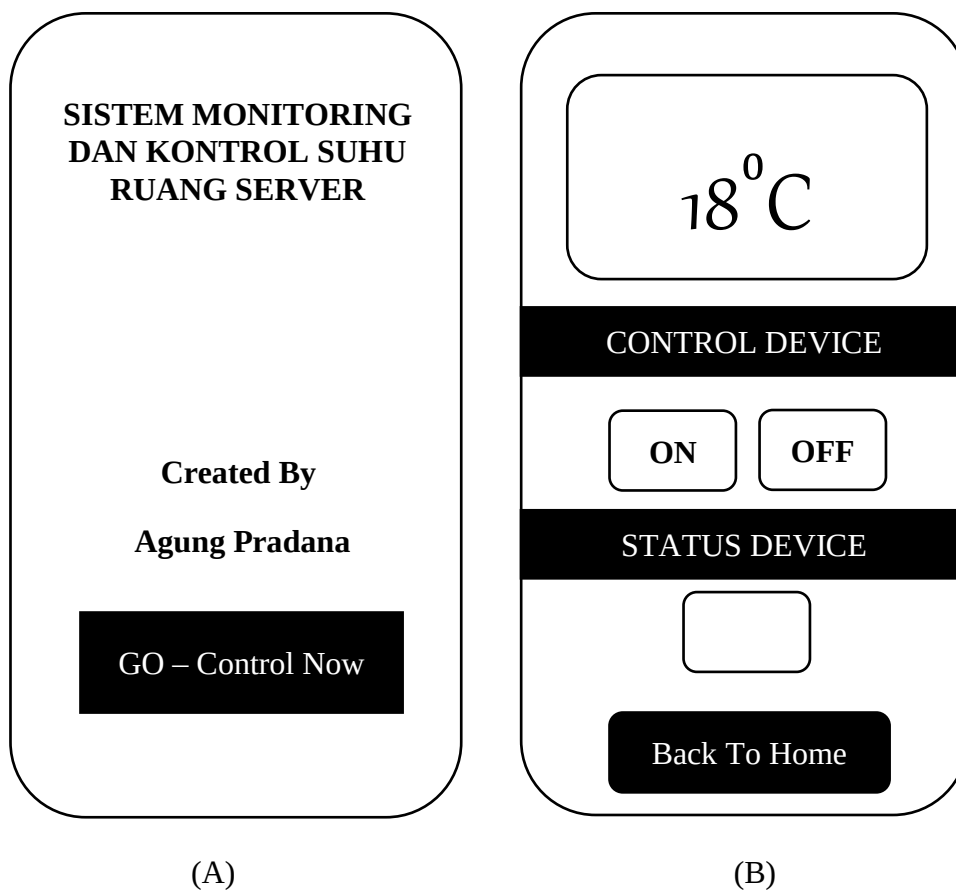
Gambar 3.9 Flowchart Aplikasi

Penjelasan dari *Flowchart* diatas adalah sebagai berikut :

1. Membuka aplikasi di smartphone
2. Kemudian menghubungkan ke WIFI
3. Menampilkan hasil nilai suhu dan status device
4. Tekan tombol, jika On maka Kipas akan hidup, jika tidak Kipas mati.
5. Tampil Status Device
6. Proses dinyatakan Selesai.

3.2.2.2 Desain Tampilan Aplikasi

Aplikasi monitoring dan kontrol ini dibuat menggunakan aplikasi web App MIT Inventor, dengan dibuatnya aplikasi monitoring dan kontrol ini keadaan di dalam ruangan server dapat dilihat dari jarak jauh. Perancangan tampilan aplikasi monitoring dan kontrol ini akan dibuat seperti pada gambar 3.10 dimana (A) adalah tampilan awal aplikasi, dan (B) adalah tampilan utama aplikasi.



Gambar 3.10 Desain Tampilan Aplikasi pada Smartphone

3.3 Analisa kebutuhan Sistem

Dari perancangan sistem dapat dianalisis alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan sistem Monitor dan Kontrol Suhu Ruang Server Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis *Internet of Things* akan ditampilkan pada tabel 3.3 dan 3.4.

3.3.1 Alat

Tabel 3.3 berisi alat-alat yang diperlukan untuk membuat *prototype* ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Alat Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Intel Core i3, Ram 2GB, HDD 3200GB, Window 10 Pro 32 bit	Sebagai media untuk membuat program Arduino IDE, Fritzing, dan MIT Inventor	1 unit
2	Multitester	Digital/Analog	digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A)	1 buah
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk mengencangkan baut PCB pada BOX	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
7	Pemotong <i>Acrylic</i>	-	Untuk memotong <i>Acrylic</i>	1 buah

3.3.2 Bahan

Tabel 3.4 berisi daftar bahan atau komponen yang digunakan dalam pembuatan *prototype* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Bahan Yang Dibutuhkan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Kit NodeMCU	Tipe ESP8266	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1
2	Modul Sensor DHT11	-	Sebagai inputan Suhu Ruangan	1

4	Kipas	-	Sebagai Pendinging/Penyejuk suhu ruangan	1
5	Relay	-	sebagai saklar berfungsi untuk memutus atau menyambung aliran listrik	1
6	Kabel Jumper	-	penghubung rankaian	Secukupnya
7	Smartphone	- OS Lollipop - Ram 2 gb - Processor Qualcomm MSM8916 Quadcore	Sebagai mointor dan kontrol sistem	1
8	Trafo	1 Ampere	Sebagai penyalur energi listrik ke tegangan rendah maupun tegangan tinggi	1
9	Dioda	1N4001	Sebagai penyearah arus	2
10	IC LM 7812 dan LM 7805	-	Sebagai perubah arus dari 220v menjadi 12v dan 5v	Masing-masing 1
11	Kapasitor 2200u, 220u, 10n	-	Sebagai penyimpanan arus atau tegangan listrik	1 buah 2 buah 2 buah
12	Fuse	1 ampere	Sebagai sekring berfungsi memutus arus listrik saat terjadi hubungan singkat atau arus berlebih.	2 buah

3.3.3 Perangkat Lunak

Tabel 3.5 berisi daftar *software* yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak.

Tabel 3.5 Perangkat lunak yang dibutuhkan

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.11	Membuat program yang akan di-download perangkat arduino

2	Proteus	7.1 Profesional	Merancang rangkaian power supply
3	Fritzing	0.9.3b.32.pc	Merancang rangkaian alat
4	Mit Inventor	-	Untuk mendesain aplikasi di perangkat bergerak.
5	Firebase	-	Service provider <i>Internet Of Things</i>

3.4 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 di implementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Implementasi perangkat keras
2. Implementasi perangkat lunak.

3.4.1 Implementasi Perangkat Keras

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

3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

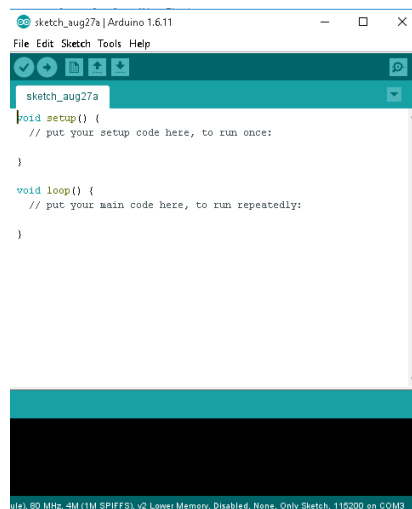
Tahap implementasi perangkat lunak, ada dua tahapan diantaranya yaitu :

1. Implementasi pada embedded sistem
2. Implementasi pada aplikasi android

3.4.2.1 Implementasi Pada embedded sistem

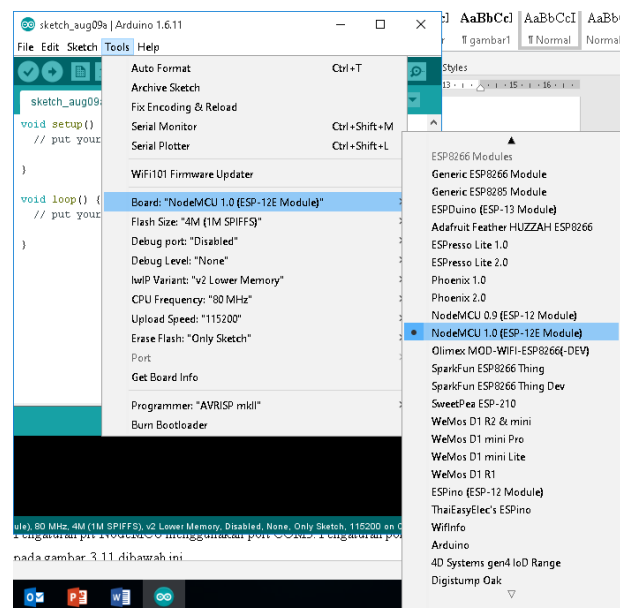
Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul *mikrokontroller* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dicompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat terdapat error atau tidak. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program kedalam modul *mikrokontroller*.

Pada penelitian ini program yang dibuat, dirancang untuk dapat menerima dan melakukan perintah dari perangkat smartphone melalui jaringan wireless untuk memonitoring suhu ruang server. Berikut adalah tampilan software yang digunakan untuk menuliskan dan meng-upload program kedalam arduino seperti pada gambar 3.11.



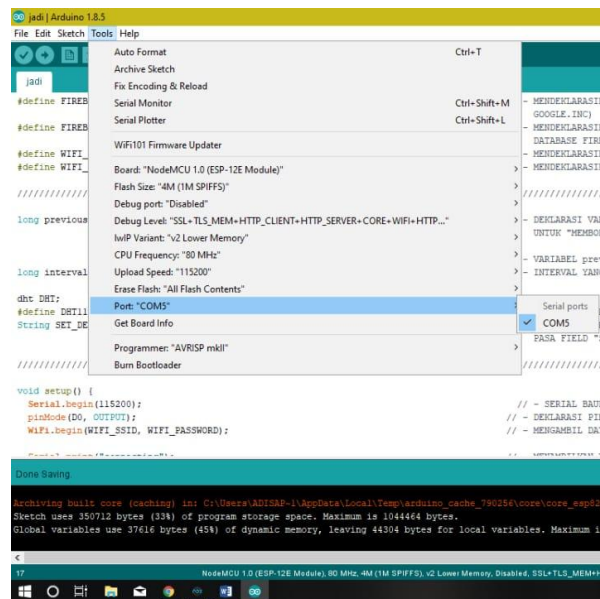
Gambar 3.11 Tampilan Software Arduino IDE

Untuk bisa meng-upload program ke NodeMCU yang pertama harus dilakukan adalah mengatur board dan port yang akan digunakan oleh NodeMCU. Pengaturan board NodeMCU dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Pengaturan Board NodeMCU

Pengaturan port NodeMCU menggunakan port COM5. Pengaturan port dapat dilihat pada gambar 3.13 dibawah ini.



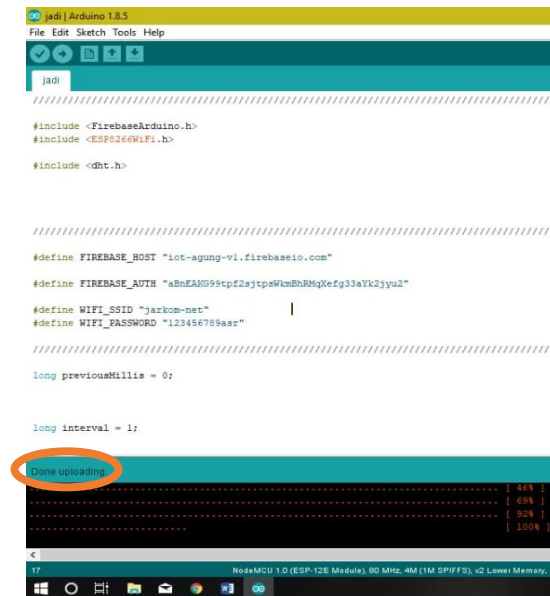
Gambar 3.13 Pengaturan Port NodeMCU

Setelah pengaturan port langkah selanjutnya yaitu meng-*compile* program sampai muncul tulisan “*Done Compiling*”. Berikut adalah hasil *compile* program pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Done Compile Program

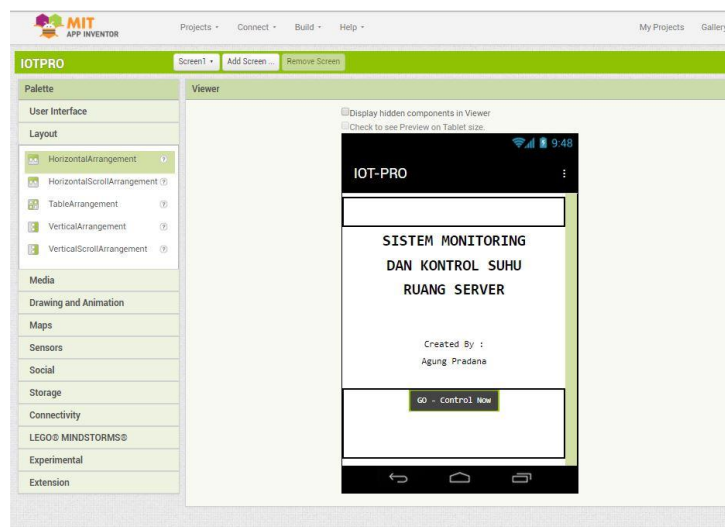
Kemudian barulah meng-*upload* program ke NodeMCU sampai muncul tulisan “Done Uploading” seperti gambar 3.15.



Gambar 3.15 Done Upload Program

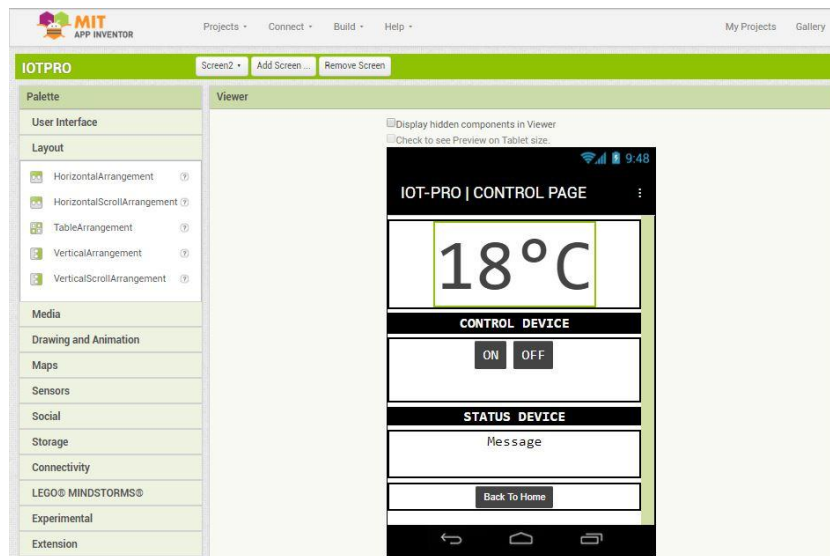
3.4.2.2 Implementasi Pada Aplikasi Android

Aplikasi monitor dan kontrol suhu ruang server menggunakan *software* berbasis web online yaitu MIT APP inventor, dengan App Inventor pembuatan sistem monitor dan kontrol suhu ruang server dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. App Inventor menggunakan sistem blok logika untuk aplikasi yang dibuat. Tampilan pembuatan desain monitor dan kontrol ditampilkan pada gambar 3.16.



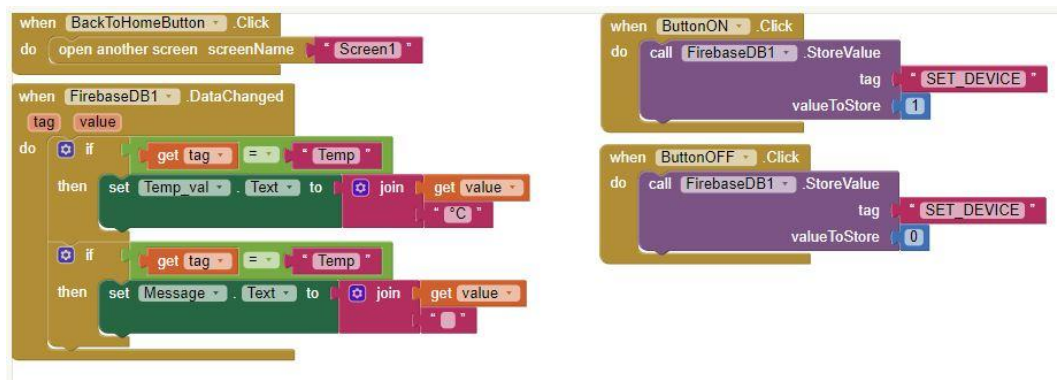
Gambar 3.16 Tampilan Awal Desain Aplikasi

Pada gambar 3.17 berikut adalah tampilan kedua dari desain aplikasi monitor dan kontrol suhu ruang server yang dibuat.



Gambar 3.17 Tampilan Kedua Desain Aplikasi

Sedangkan tampilan blok logika pada aplikasi monitor dan kontrol suhu ruang server dapat dilihat pada gambar 3.18.



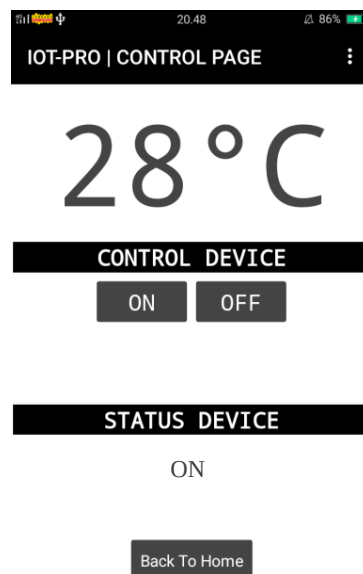
Gambar 3.18 Tampilan blok logika App Inventor

3.4.2.3 Implementasi pada Smartphone

Tampilan desain aplikasi monitor dan kontrol suhu ruang server pada smartphone dapat di lihat pada gambar 3.19 sebagai halaman depan aplikasi dan 3.20 sebagai halaman monitor dan kontrol sistem.



Gambar 3.19 Tampilan Home Aplikasi



Gambar 3.20 Tampilan Halaman Monitor dan Kontrol

3.5 Uji Coba

Uji coba sistem monitor dan kontrol suhu ruang server dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem, apakah rangkaian dan program yang telah dibuat berjalan sesuai dengan rancangan. Berikut beberapa uji coba yang akan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah bekerja dengan baik.

1. Hidupkan sistem
2. Compile program
3. *Upload* program dari laptop ke kit mikrokontroller NodeMCU
4. Menyiapkan akses Wifi untuk komunikasi antara ESP8266 dan Android
5. Instal file IOT-PRO.apk pada *smartphone* android
6. Mencoba koneksi antara mikrokontroller dengan perangkat mobile
7. Sistem dapat digunakan

3.5.1 Pengujian Sumber Tegangan

Pengujian sumber tegangan dilakukan untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan dengan tujuan untuk memastikan kesesuaian perancangan tegangan keluaran dengan keluaran terukur. Kemudian keluaran sumber tegangan diukur tegangannya menggunakan multimeter digital.

3.4.1 Pengujian Driver relay

Pengujian driver relay dilakukan untuk mengirim sinyal untuk mengaktifkan relay yang terhubung ke dalam driver relay. Nilai yang digunakan untuk mengaktifkan relay adalah *high* dan *low* (0 dan 1). Proses yang dilakukan yakni dengan menghidupkan mikrokontroler NodeMCU dan memasukan kode program dengan nilai *high* dan *low*. Keluaran tegangan dari pin mikrokontroler NodeMCU diukur menggunakan multimeter digital.

3.5.2 Pengujian Sensor DHT11

Rancangan pengujian sensor bertujuan untuk mengetahui respon dan sensitivitas dari sensor terhadap suhu ruangan. Pengujian sensor yang dilakukan di dalam box hanya membaca nilai suhu yang di hasilkan dari suhu dingin yang di hasilkan oleh Kipas .

3.5.3 Pengujian keseluruhan Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari power supply sensor *dht11*, *ESP8266*, Kipas, blok sistem arduino uno dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Analisis Kerja

Analisis kerja dilakukan guna mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat dan akan dianalisis berdasarkan sensitivitas modul sensor dht11 dalam membaca suhu ruangan, Kipas dalam mendinginkan suhu ruangan, serta relay dalam memutus dan menyambung arus listrik. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.