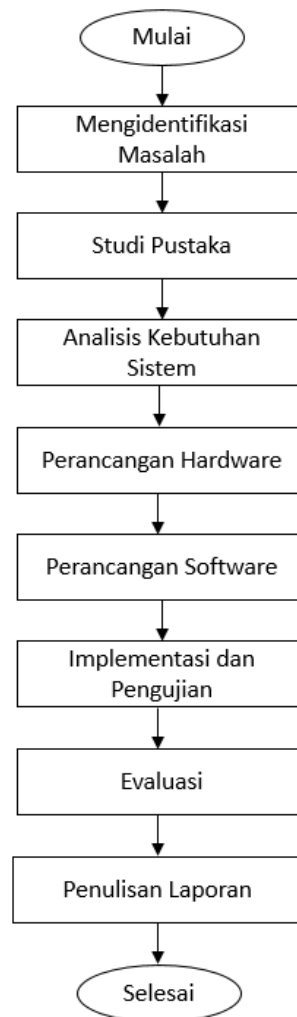


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian dalam melakukan perancangan sistem oleh penulis adalah sebagai berikut :



**Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian**

### **3.2 Mengidentifikasi Masalah**

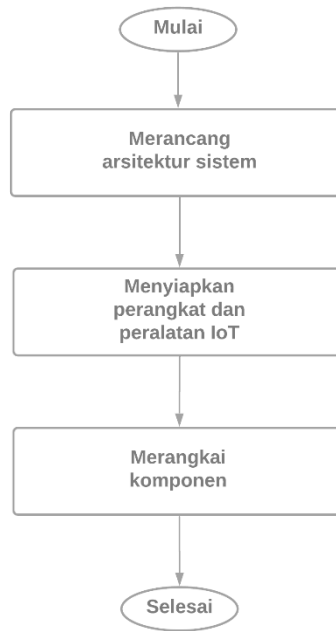
Pada tahap pertama dalam penelitian ini penulis melakukan identifikasi masalah, di mana masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu ketika seseorang sedang terburu-buru kemudian dirinya bergegas meninggalkan ruangan tersebut kemudian diperjalanan dia teringat lupa mematikan lampu, lupa mematikan peratan elektronik, atau bahkan lupa mengunci pintu rumahnya atau saat bepergian jauh ingin menyalakan lampu rumahnya ketika hari sudah mulai malam. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu manusia dalam mengakses alat-alat seperti lampu, kipas angin, dan pengunci pintu pada sebuah ruangan.

### **3.3 Studi Pustaka**

Pada tahap ini peneliti mempelajari berbagai macam informasi yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu tentang *Internet of Things*, yang dapat diterapkan dalam sistem ruangan pintar ini, informasi tersebut bisa didapatkan dari jurnal, *website*, *paper*. Setelah mendapatkan informasi maka peneliti menganalisa dari informasi yang diperoleh. Dengan adanya informasi tersebut maka dapat memudahkan peneliti untuk menyusun penelitiannya.

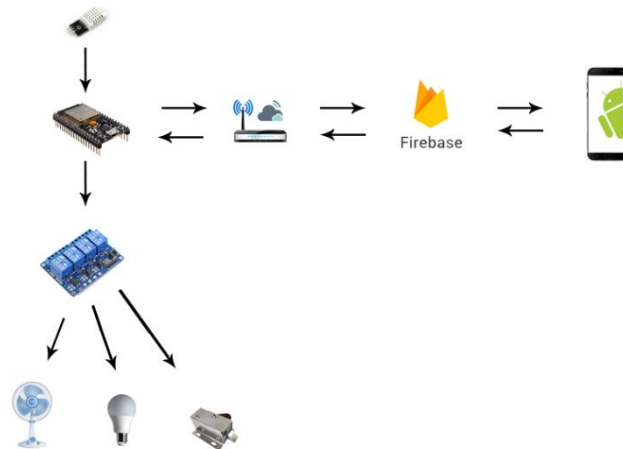
### **3.4 Analisis Kebutuhan Sistem**

Dalam tahap Analisis Kebutuhan Sistem penulis membaginya menjadi tiga tahapan, yang pertama yaitu menyiapkan perangkat dan peralatan IoT, yang kedua merancang arsitektur sistem, yang ketiga yaitu merangkai komponen. Tahapan - tahapan pengembangan *hardware* sebagai berikut :



**Gambar 3. 2 Diagram Alur Pengembangan *Hardware***

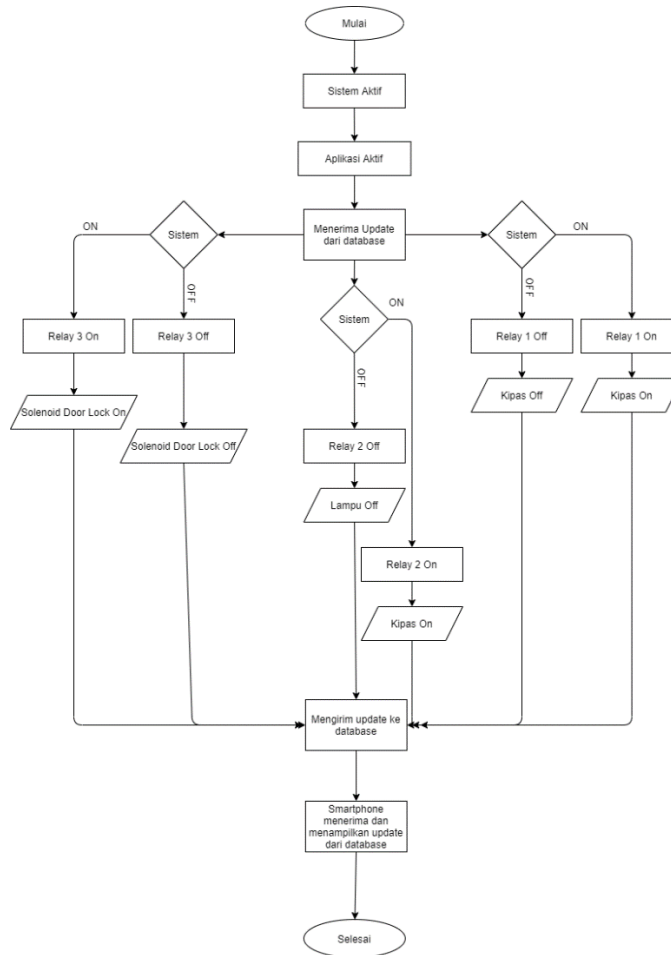
### 3.4.1 Merancang arsitektur sistem



**Gambar 3. 3 Rancangan Arsitektur sistem**

Dari gambar 3.3 diatas dapat dijelaskan sistem kerja dari rancangan ini untuk proses pemantauan suhu ruangan, ditangkap oleh sensor DHT22 yang kemudian diolah oleh ESP32 untuk selanjutnya mengirimkan data suhu

ruangan ke *firebase realtime database* melalui jaringan wifi yang terhubung ke internet. Melalui aplikasi di *smartphone* dapat ditampilkan data suhu pada ruangan tersebut selain itu pada aplikasi di *smartphone* kita bisa mengendalikan relay yang terhubung ke ESP32 untuk mematikan dan menyalakan lampu, kipas, dan *solenoid door lock*, *solenoid door lock* digunakan untuk membuka atau mengunci pintu pada ruangan tersebut. Untuk lebih jelasnya berikut merupakan *flowchart* alur kerja dari sistem ruangan pintar.



**Gambar 3. 4 Flowchart alur kerja sistem**

### 3.4.2 Menyiapkan Perangkat dan peralatan IoT

Table 3. 1 Perangkat-perangkat yang digunakan pada penelitian ini

Nama Perangkat	Jumlah
Laptop (Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz (12 CPUs), ~2.2GHz, 16384MB RAM )	1 pcs
Smartphone (Android 8, Exynos 8890 Octa, 4GB RAM )	1 pcs
Router ZTE f609	1 pcs
Box Plastik Hitam 18x11x6 cm	1 pcs
Skrup	3 pcs
Breadboard	1 pcs
ESP32	1 pcs
DHT22	1 pcs
LED WS2812b RGB 8 BIT	1 pcs
Adjustable Stepdown DC 2A 5v-23 to 1v-17v	2 pcs
Headsink Alumunium 9x9x5mm	2 pcs
Relay 4 Channel	1 pcs
Solenoid Door lock	1 pcs
Saklar 3 Pin	1 pcs
Power Supply (12v , 3A)	1 pcs
Kabel Kecil	26 pcs
Kabel Besar	13 pcs
Konektor 2 Pin Housing	1 pcs
Terminal Blok 2 Pin	3 pcs
Terminal Kabel 4mm	4 pole
Karet Kabel	3 pcs
Kipas 4x4 cm	1 pcs
Kipas Angin	1 pcs
Fitting Lampu	1 pcs
StopKontak 1 Lubang	1 pcs
Lampu LED Putih 6W	1 pcs

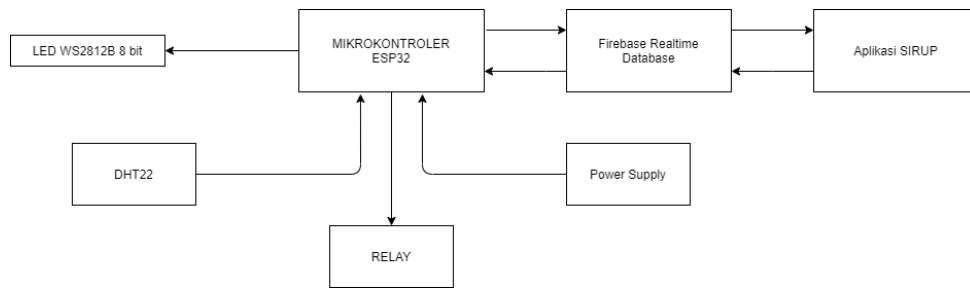
### 3.4.3 Merangkai komponen

Dalam tahapan ini perangkat dan peralatan IoT yang sudah disiapkan dirangkai sesuai dengan rancangan arsitektur sistem yang sudah dibuat. Di mana ESP32, DHT22, ditancapkan di *breadboard* kemudian relay dihubungkan menggunakan *jumper*, selanjutnya dari relay dihubungkan ke lampu, kipas, dan *solenoid door lock*.

### 3.5 Perancangan *Hardware*

#### 3.5.1 Rancangan desain perangkat *Hardware*

Rancangan desain dari perangkat Sistem Ruangan pintar berbasis *Internet of Things* ini terdiri dari tiga bagian, yang pertama yaitu komponen *input*, kemudian komponen *output*, dan komponen proses, yang digambarkan dengan diagram blok :



**Gambar 3. 5 Diagram Blok Rancangan Desain Perangkat**

Berdasarkan diagram blok diatas dapat dijelaskan bahwa sistem kerja perangkat antar komponen sebagai berikut:

##### a. *Input*

Bagian komponen ini digunakan untuk memberi masukan dan memberikan arus listrik ke perangkat sistem ruangan pintar ini, adapun komponen yang berupa *input* ini diantaranya :

- 1) Power Supply, digunakan sebagai masukan arus listrik untuk mengaktifkan semua komponen pada perangkat.
- 2) DHT22, digunakan untuk masukan ke ESP32 untuk memberikan data, berupa informasi data suhu dan kelembapan pada ruangan yang nantinya data tersebut tampil di aplikasi SIRUP.
- 3) *Firebase Realtime Database*, digunakan untuk meneruskan perintah dari aplikasi ke ESP32.
- 4) Aplikasi SIRUP, digunakan untuk memberikan masukan perintah kepada ESP32 untuk menyalakan dan mematikan relay.

##### b. Proses

Merupakan bagian pada perangkat yang melakukan pemrosesan untuk mengelola data yang diterima maupun yang dikirim yang menghasilkan *output*, adapun beberapa proses yang terjadi pada perangkat, diantaranya sebagai berikut:

- 1) ESP32, digunakan untuk memproses perintah yang dikirimkan dari aplikasi, dan memproses data dari DHT22 yang kemudian dikirimkan ke *firebase realtime database* menggunakan koneksi wifi dari router.

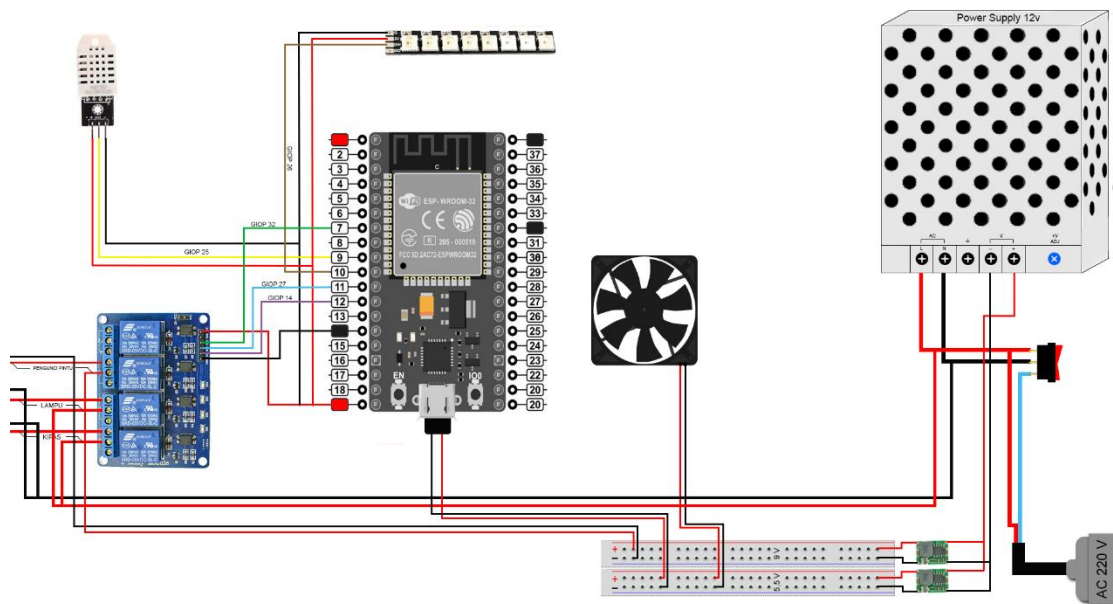
- 2) *Firestore Realtime Database*, sebagai penyimpanan sementara dari data yang dikirimkan oleh ESP32 maupun dari aplikasi SIRUP.

c. *Output*

Merupakan bagian pada perangkat yang berfungsi memberikan keluaran atau *output* dari suatu proses yang terjadi pada perangkat, adapun beberapa *output* yang terjadi pada perangkat, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Relay, digunakan untuk menyambung dan memutuskan aliran listrik yang terdapat pada kipas angin, lampu dan *solenoid door lock*.
- 2) LED, digunakan sebagai indikator status dari ESP32 ketika ESP32 tersambung atau tidaknya pada koneksi wifi, selain itu juga untuk indikator relay yang sedang aktif maupun yang tidak aktif.
- 3) *Firestore Realtime Database*, sebagai penyimpanan sementara data suhu dan kelembapan dari ESP32 yang kemudian dikirimkan ke aplikasi SIRUP.
- 4) Aplikasi SIRUP, memberikan informasi suhu dan kelembapan ruangan yang dikirimkan dari ESP32.

### 3.5.2 Rancangan Hardware

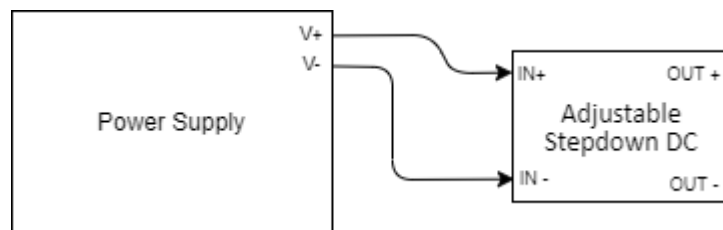


Gambar 3. 6 Rancangan Hardware

Berdasarkan rangkaian diatas terdapat beberapa komponen yang saling terhubung pada mikrokontroler dengan komponen lainnya, berikut merupakan penjelasan setiap modul atau komponen yang saling terhubung :

1) *Power Supply*

*Power Supply* pada rangkaian perangkat ini digunakan sebagai sumber tegangan pada perangkat dimana *power supply* memiliki tegangan 12v yang nantinya diturunkan tegangannya menggunakan *Adjustable Stepdown DC*

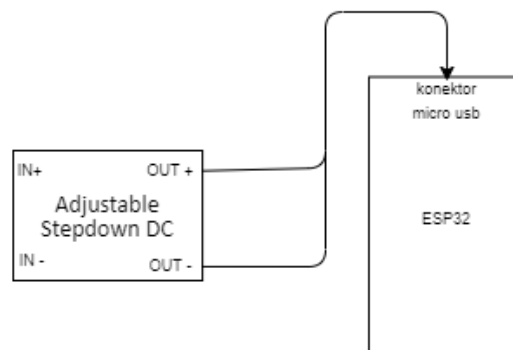


**Gambar 3. 7 skema *power supply***

Berdasarkan pada gamabar skema diatas, kutub positif *power supply* dihubungkan dengan kutub positif (*in*) pada *Adjustable Stepdown DC*, dan kutub negatif pada *power supply* dihubungkan pada kutub negatif (*in*) pada *Adjustable Stepdown DC*.

2) *Adjustable Stepdown DC*

*Adjustable Stepdown DC* pada rangkaian perangkat, digunakan untuk menurunkan tegangan dari *power supply* 12v menjadi 5v agar bisa digunakan oleh mikrokontroler ESP32



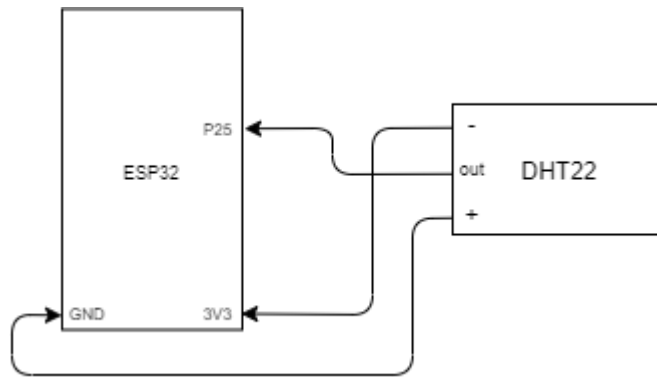
**Gambar 3. 8 skema *Adjustable Stepdown DC***



Berdasarkan pada gambar skema diatas, kutub positif (*out*) dan kutub negatif (*out*) *Adjustable Stepdown DC* dihubungkan ke konektor micro usb dengan tegangan yang sudah diturunkan dari 12v ke 5v.

### 3) Komponen DHT22

DHT22 pada rangkaian perangkat, digunakan untuk mengabil data suhu dengan menggunakan sensor suhu NTC atau thermistor, termistor sebenarnya adalah resistor variabel yang mengubah resistansinya dengan perubahan suhu. Sensor ini dibuat dengan sintering (pemadatan) bahan semikonduktif seperti keramik atau polimer untuk memberikan perubahan resistansi yang lebih besar hanya dengan perubahan suhu yang kecil. Istilah "NTC" berarti "Koefisien Suhu Negatif", yang berarti resistansi menurun seiring dengan kenaikan suhu.



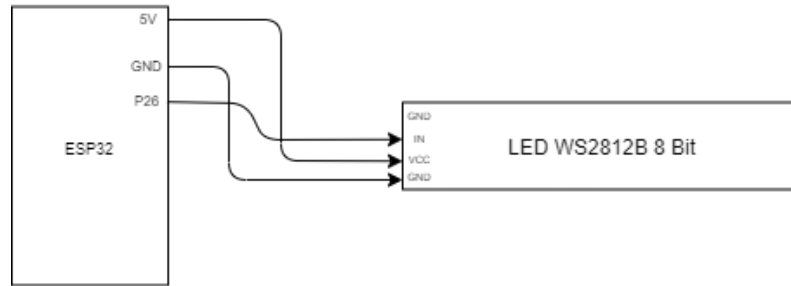
**Gambar 3. 9 skema Komponen sensor DHT22**

Berdasarkan pada gambar skema diatas, pin positif pada DHT22 dihubungkan dengan pin 3V3 pada ESP32, yang nantinya digunakan sebagai sumber tegangan untuk sensor DHT22, kemudian pin negatif DHT22 dihubungkan dengan pin GND ESP32, dan pin *out* DHT22 dihubungkan dengan pin P25 yang nantinya data suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 diteruskan ke ESP32.

### 4) LED WS2812B 8 bit

LED WS2812B 8 bit pada rangkaian perangkat, digunakan sebagai status indikator dari perangkat, ketika ESP32 tersambung atau tidaknya

pada koneksi wifi, selain itu juga untuk indikator relay yang sedang aktif maupu yang tidak aktif

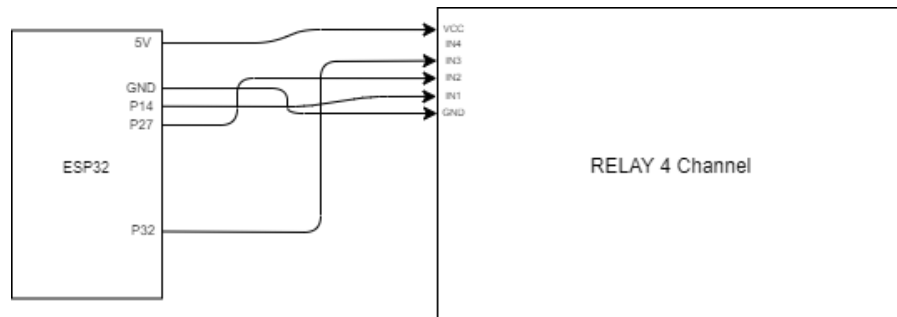


**Gambar 3. 10 skema LED WS2812B 8 bit**

Berdasarkan pada gambar skema diatas, pin P26 pada ESP32 dihubungkan ke pin *in*, pin 5V dihubungkan ke pin vcc pada LED WS2812B 8 bit, yang nantinya digunakan sebagai sumber tegangan untuk LED WS2812B 8 bit, dan pin GND dihubungkan ke pin GND pada LED WS2812B 8 bit.

#### 5) Relay

Relay pada rangkaian perangkat, digunakan untuk menyambung dan memutuskan aliran listrik yang terdapat pada kipas angin, lampu dan *solenoid door lock*



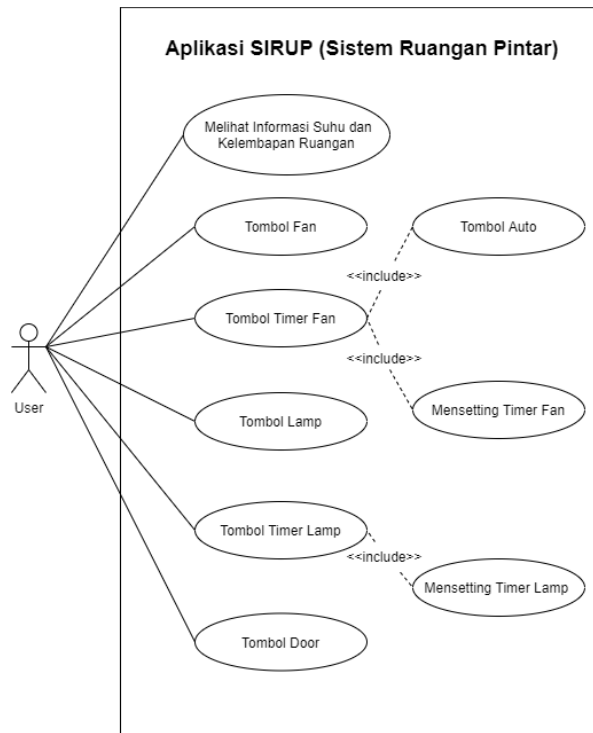
**Gambar 3. 11 skema relay**

Berdasarkan pada gambar skema diatas, pin 5V pada ESP32 dihubungkan dengan pin vcc pada relay, yang nantinya digunakan sebagai sumber tegangan untuk relay, pin GND dihubungkan dengan pin GND, pin P14 dihubungkan dengan pin IN1, yang nantinya

digunakan untuk mengontrol relay 1 atau kipas angin, pin P27 dihubungkan dengan pin IN2, yang nantinya digunakan untuk mengontrol relay 2 atau lampu, pin P32 dihubungkan dengan pin IN3, yang nantinya digunakan untuk mengontrol relay 3 atau *solenoid door lock*.

### 3.6 Perancangan *Software*

Pada tahapan ini dilakukan proses pembuatan aplikasi *android* menggunakan *android studio* menggunakan bahasa pemrograman java, yang nantinya digunakan untuk menampilkan informasi suhu dan kelembapan pada ruangan selain itu terdapat tombol untuk menyalakan dan mematikan relay pada perangkat Sistem ruangan Pintar.



**Gambar 3. 12 Diagram *Use Case* Aplikasi SIRUP**

Berdasarkan diagram *use case* diatas, aplikasi ini memiliki satu aktor, yaitu pengguna (*user*) dimana memiliki hak akses untuk menggunakan fitur

pada aplikasi. Berikut adalah penjelasan mengenai fitur-fitur yang ada di dalam aplikasi:

a. Melihat Informasi Suhu Dan Kelembapan Ruangan

Fitur ini digunakan oleh aktor dimana pada fitur ini akan menampilkan informasi data dari suhu dan kelembapan pada ruangan, yang didapatkan dari perangkat Sistem ruangan pintar, atau lebih tepatnya dari sensor DHT22.

b. Tombol *Fan*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk menyalakan dan mematikan kipas angin yang terhubung pada perangkat Sistem Ruangan Pintar.

c. Tombol *Timer Fan*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk mematikan kipas angin yang terhubung pada perangkat Sistem Ruangan Pintar menggunakan *timer* yang bisa diatur oleh aktor, selain itu juga terdapat tombol untuk mematikan dan menyalakan mode *auto*.

d. Tombol *Auto*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk menyalakan dan mematikan mode *auto* pada kipas angin, mode *auto* sendiri digunakan untuk menyalakan kipas angin secara otomatis pada saat suhu ruangan diatas 30 °C dan mematikan kipas angin secara otomatis pada saat suhu ruangan dibawah 30 °C.

e. *Mensetting Timer Fan*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk mengatur kipas angin agar mati setelah jangka waktu yang telah ditetapkan sebelumnya.

f. Tombol *Lamp*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk menyalakan dan mematikan lampu yang terhubung pada perangkat Sistem Ruangan Pintar.

g. Tombol *Timer Lamp*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk mematikan lampu yang terhubung pada perangkat Sistem Ruangan Pintar menggunakan *timer* yang bisa diatur oleh aktor.

h. *Mensetting Timer Lamp*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk mengatur lampu agar mati setelah jangka waktu yang telah ditetapkan sebelumnya.

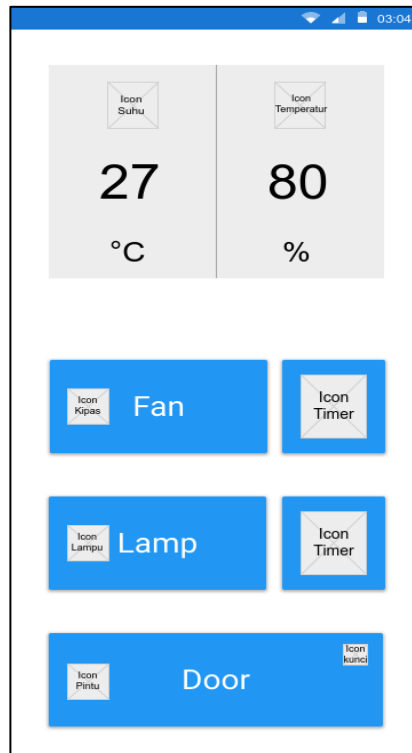
i. *Tombol Door*

Fitur ini digunakan oleh aktor untuk membuka *Solenoid door lock* atau kunci pintu yang terhubung pada perangkat Sistem Ruangan Pintar yang nantinya akan kembali terkunci secara otomatis setelah 30 detik setelah kunci pintu terbuka.

Adapun perancangan desain tampilan aplikasi atau mockup yang akan digunakan dalam melakukan implementasi aplikasi sehingga tampilan aplikasi ketika sudah jadi tidak jauh berbeda dengan mockup yang telah dibuat. Adapun desain mockup dari perancangan desain aplikasi sebagai berikut.

a. *Halaman Awal (Home)*

Halaman Awal (*Home*) merupakan halaman yang digunakan untuk melihat informasi suhu dan kelembapan ruangan, selain itu juga ada tombol – tombol untuk menyalakan dan mematikan alat – alat elektronik dan membuka pintu ruangan dan tombol *timer* untuk kipas angin dan lampu.

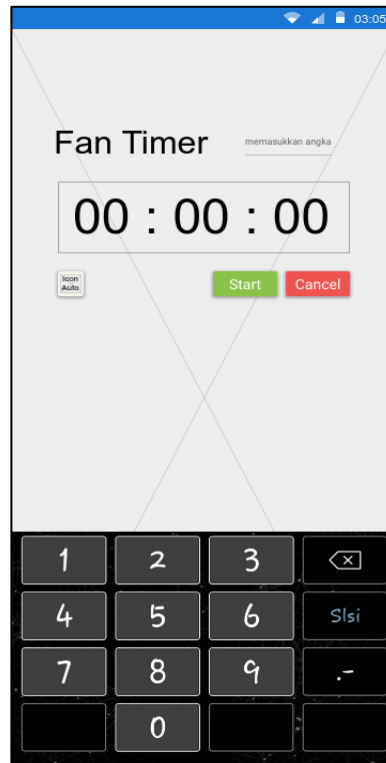


**Gambar 3. 13 Mockup Halaman Awal (*Home*)**

Berdasarkan mockup pada gambar diatas, Halaman Awal (*Home*) memiliki sebuah kotak yang didalamnya memuat informasi suhu dan kelembapan ruangan, kemudian dibawahnya terdapat tombol *fan* untuk menyalakan dan mematikan kipas angin, disebelah kanannya terdapat tombol *timer fan*, untuk mematikan kipas angin menggunakan *timer*, dibawah tombol *fan* ada tombol *lamp* yang digunakan untuk mematikan dan menyalakan lampu, disebelah kanannya terdapat tombol *timer lamp*, untuk mematikan lampu menggunakan *timer*, dibawah tombol *lamp* ada tombol *door* digunakan untuk membuka pintu di ruangan tersebut.

b. Halaman *Timer Fan*

Halaman *Timer Fan* merupakan halaman yang digunakan untuk mengatur waktu (*timer*) untuk mematikan kipas angin, selain itu terdapat tombol *auto*.

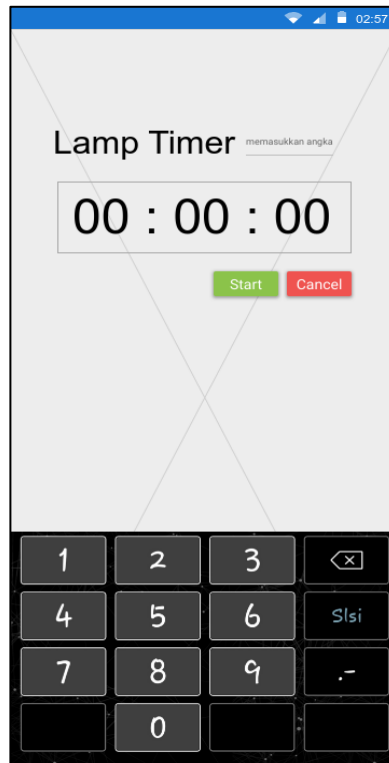


**Gambar 3. 14** Mockup Halaman *Timer Fan*

Berdasarkan mockup pada gambar diatas, Halaman *Timer Fan* memiliki kolom untuk memasukkan waktu berapa lama kipas angin menyala, dibawahnya terdapat *timer* yang akan berjalan ketika *user* mengklik tombol start, dibawah *timer* sebelah kiri ada tombol *auto* yang berfungsi saat suhu diatas 30°C kipas angin otomatis menyala begitu juga sebaliknya, kemudian disebelah kanan tombol *auto* ada tombol *start* yang digunakan untuk memulai *timer* yang sudah diatur sebelumnya, kemudian disebelah kanan tombol *start* ada tombol *cancel* yang digunakan untuk membatalkan *timer* yang sedang berjalan.

c. Halaman *Timer Lamp*

Halaman *Timer Lamp* merupakan halaman yang digunakan untuk mengatur waktu (*timer*) untuk mematikan lampu.



**Gambar 3. 15 Mockup Halaman *Timer Lamp***

Berdasarkan mockup pada gambar diatas, Halaman *Timer Lamp* memiliki kolom untuk memasukkan waktu berapa lama lampu menyala, dibawahnya terdapat *timer* yang akan berjalan ketika *user* mengklik tombol *start*, dibawah *timer* ada tombol *start* yang digunakan untuk memulai *timer* yang sudah diatur sebelumnya, kemudian disebelah kanan tombol *start* ada tombol *cancel* yang digunakan untuk membatalkan *timer* yang sedang berjalan.

Kemudian dilakukan proses pemrograman pada ESP32 menggunakan arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C, yang bertujuan untuk mengatur atau mengontrol *on/off* pada relay, mengatur warna pada LED yang berfungsi untuk indikator status ESP32 terhubung dengan wifi, status relay *on* atau *off*, dan proses yang sedang berjalan, kemudian data suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 yang dikirimkan ke *firebase realtime database* yang terhubung dengan ESP32 dikirim menggunakan koneksi wifi pada router.



### 3.7 Implementasi dan Pengujian

Pada tahapan ini akan dilakukan pengimplementasian dan pengujian sistem ruangan pintar yang sudah dibuat, proses implementasi akan dilakukan didalam ruangan kamar selanjutnya dilakukan proses pengujian apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak. Proses pengujian dimulai dari pengecekan pada ESP32 apakah sudah tersambung semua komponen yang ada, kemudian saat semua komponen sudah siap, selanjutnya menancapkan kabel daya ke stopkontak kemudian tekan saklar ke mode on, setelah itu perhatikan LED pertama pada box, jika LED berkedip biru muda maka ESP32 sudah terhubung dengan wifi dan sedang terhubung ke *database*, jika LED berkedip oranye maka ESP32 sedang menunggu koneksi dari wifi, setelah itu LED di bawahnya akan berkedip biru muda dan satu persatu LED di bawahnya akan menyala merah, tanda alat dalam keadaan off, jika LED berkedip merah dan biru muda secara bergantian maka ESP32 tidak dapat terhubung dengan wifi, setelah itu mengecek ke *firebase realtime database* apakah ESP32 mengirimkan data ke *database*. Selanjutnya untuk aplikasi SIRUP pada proses pengujian ini dilakukan pengecekan apakah aplikasi sesuai dalam menampilkan informasi seperti data suhu dan kelembapan ruangan kemudian mengecek apakah tombol aplikasi menampilkan keadaan alat yang digunakan apakah dalam keadaan menyala atau tidak, jika sudah alat dapat digunakan.

### 3.8 Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini penulis memastikan bahwa sistemnya sudah berjalan dengan baik dan benar. Tahap evaluasi dilakukan dengan memperhatikan *hardware* dan *software* dari sistem ruangan pintar ini, apabila terjadi masalah pada alat maupun sistem maka dapat diperbaiki dengan cara mencari tahu penyebab masalahnya terlebih dahulu baik itu kesalahan dari *hardware* ataupun *software*-nya, dengan diketahui permasalahannya maka penulis akan lebih mudah menyelesaikan permasalahannya. Setelah permasalahan

berhasil diatasi, penulis mengecek ulang kembali sistemnya apakah sudah berjalan sesuai harapan atau belum.

### **3.9 Penulisan Laporan**

Setelah semua tahapan selesai maka penulis melakukan penulisan laporan mengenai sistem yang dibuat dengan tujuan untuk menjelaskan tahapan – tahapan dari sistem ruangan pintar, penelitian maupun pengujian yang telah dilakukan oleh penulis.