

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3. 1. Metodologi Perancangan

Proses perancangan sistem yang akan dilakukan terdapat beberapa tahapan-tahapan proses yang harus dilewati. Berikut pada gambar 3.1 merupakan alur perancangan yang dilakukan.



Gambar 3. 1 Proses Perancangan Penelitian

3. 2. Definisi Masalah

Pengguna melihat terdapat beberapa permasalahan yang muncul ketika dalam proses perancangan penelitian sistem *smart home* ini diantaranya.

1. Tidak semua tempat memiliki akses jaringan *wi-fi* yang stabil sehingga tidak semua tempat dan semua lokasi dapat dilakukan pemasangan alat.
2. Proses perancangan dan pemasangan *Smarthome Upgrade System Control and Automatic Xtra* (SUSI CANTIX) disesuaikan dengan kebutuhan rumah

pengguna dimana setiap rumah memiliki kebutuhan yang berbeda sehingga proses pemasangan hanya dapat dilakukan dengan teknisi dari SUSI CANTIX.

3. Proses pemasangan *interface* dalam bentuk aplikasi terbatas pada telepon pintar dengan klasifikasi tertentu sehingga pengguna harus menyesuaikan.

3. 3. Spesifikasi

Spesifikasi yang terdapat dalam proses perancangan SUSI CANTIX mengacu pada tiga aspek utama yang akan dikembangkan yaitu efisien, keamanan dan kenyamanan. Ketiga aspek tersebut merupakan acuan dasar dalam membuat produk yang akan dihasilkan. Berikut penjelasan terkait ketiga aspek beserta spesifikasi produk.

1. Efisien

Efisien merupakan aspek pertama yang harus dipenuhi dalam proses pembuatan alat. Dimana produk yang dihasilkan harus mampu dilakukan pengontrolannya dalam jarak dekat maupun jauh, mampu mengoperasikan lampu sesuai dengan kebutuhan berdasarkan parameter yang dibutuhkan serta proses pengontrolan perangkat dapat dilakukan dengan *virtual* sehingga memudahkan pengguna dalam proses pengontrolan.

2. Keamanan

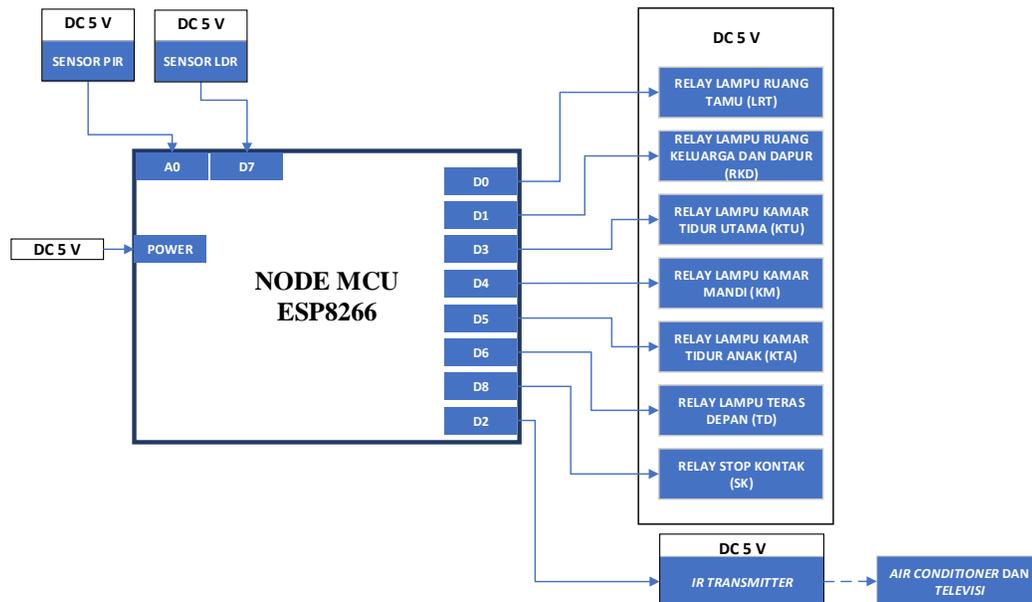
Keamanan merupakan poin kedua yang harus dipenuhi karena faktor utama pemilihan sistem yang utama dipertimbangkan pengguna adalah tingkat keamanan. Keamanan yang disajikan pada SUSI CANTIX adalah mampu memutuskan aliran daya yang mengalir pada peralatan yang beroperasi dalam keadaan *stanby* serta dalam satu set alat pengguna hanya diberikan satu buah akun sehingga dapat mencegah *double control* pada peralatan. *Stanby* merupakan kondisi peralatan mati atau tidak digunakan tetapi terdapat indikator yang beroperasi sehingga arus tetap mengalir dan peralatan menghasilkan daya.

3. Kenyamanan

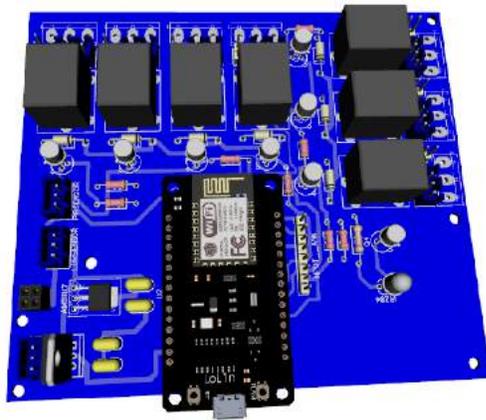
Setelah efektif dan keamanan, SUSI CANTIX menyajikan kenyamanan dalam produk yang dihasilkan. Kenyamanan yang dialami pengguna dikarenakan ketika pengguna ingin melakukan pemasangan perangkat, pengguna tidak perlu melakukan perubahan pada seluruh instalasi yang terpasang. Pengguna hanya menambahkan alat SUSI CANTIX kemudian dikonfigurasi dengan peralatan lama sehingga menghemat pengeluaran yang dilakukan pengguna dalam melakukan *upgrading* rumah nya menjadi rumah pintar.

3. 4. Perancangan Perangkat Keras

3. 4. 1. Modul Online



Gambar 3. 2 Diagram Blok Modul Online



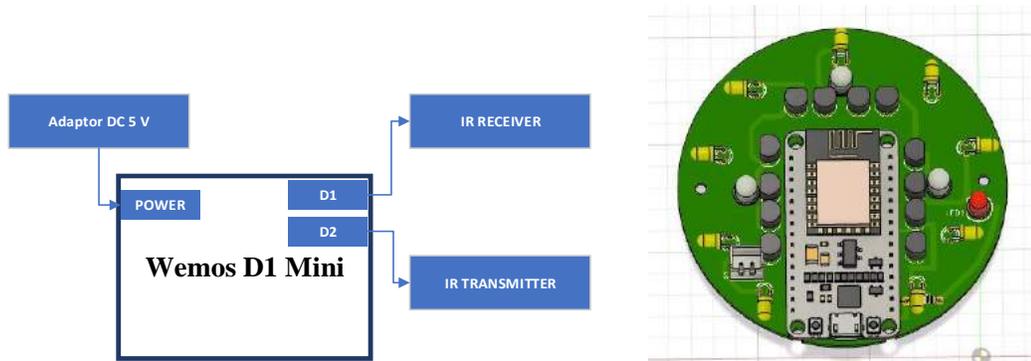
Gambar 3. 3 Desain Modul Online

Modul *online* merupakan modul yang akan melakukan pengontrolan terhadap lampu dan kotak kontak pengguna. Pada modul *online* terdiri atas mikrokontroler nodeMCU, rangkaian relay serta tambahan beberapa terminal yang digunakan sebagai penghubung. Modul online akan menerima masukan yang berasal dari aplikasi, perintah suara yang ditentukan serta akan dikonfigurasi dengan saklar sentuh yang akan dibahas pada poin selanjutnya. Skematik diagram keseluruhan modul online akan dilampirkan pada bagian lampiran.

3. 4. 2. IR Transiver

IR Transiver (*Infrared Transmitter and Receiver*) merupakan modul pengontrolan yang akan mengontrol peralatan rumah yang menggunakan *infrared* sebagai transmisi datanya. Pada IR Transiver terdiri dari sebuah *receiver* infrared yang berfungsi sebagai pembaca sinyal infra merah perangkat yang berasal dari *remote* yang biasa digunakan untuk membaca kode unik pengiriman yang digunakan untuk melakukan proses pengontrolan. Selanjutnya setelah dilakukan pembacaan kode unik dan disimpan di memori mikrokontroler Wemos D1 *mini*, pengontrolan dapat dilakukan dengan IR Transiver menggunakan piranti IR *Transmitter*. IR *Transmitter* merupakan LED yang digunakan sebanyak 12 buah sehingga IR *Transmitter* dapat menjangkau peralatan dengan radius 10 meter dan 360 derajat dari posisinya berada. Berikut akan disajikan

blok diagram beserta desain perangkat IR Transiver. Untuk skematik akan disajikan pada lampiran.



Gambar 3. 4 Diagram Blok dan Desain Alat IR Transiver

IR Transmitter nantinya akan mendapatkan masukan yang berasal dari perintah menggunakan aplikasi dan menggunakan suara yang ditentukan.

3. 4. 3. Sensor *Light Dependent Resistor*

Sensor LDR selain dilakukan proses pembacaan menggunakan digital dan ADC dapat juga dilakukan proses pembacaan menjadi sebuah sensor cahaya Lux meter. Lux meter menggunakan sensor LDR dilakukan beberapa tahapan perubahan nilai yang bekerja didalamnya yaitu pembagian tegangan, mencari nilai pada titik LDR dan kemudian memasukkan pada persamaan matematis sehingga didapatkan. Berikut persamaan yang dapat dilakukan dalam pembuatan Lux meter menggunakan sensor LDR.

1. Membaca Nilai ADC

Proses pertama yang dilakukan adalah membaca nilai ADC yang muncul pada pembacaan sensor. Angka yang keluar dari hasil pembacaan memiliki rentang 0 – 1023 yang akan terus berganti setiap nilainya berdasarkan tingkat kecerahan cahaya.

2. Mencari Nilai Tegangan pada LDR

Setelah mendapatkan nilai ADC kemudian proses yang dilakukan selanjutnya adalah pembacaan nilai tegangan pada LDR. Tegangan pada LDR didapatkan dengan persamaan sebagai berikut.

$$V_R = \frac{ADC_R}{ADC_{Ref}} x V_{ref}$$

$$V_{LDR} = V_{ref} - V_R$$

Nilai ADC_{Ref} merupakan nilai maksimum ADC ketika dilakukan proses pembacaan. Nilai V_{ref} merupakan tegangan sumber yang digunakan.

3. Mencari Nilai Hambatan pada LDR

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah pencarian nilai hambatan pada LDR. Proses yang dilakukan untuk mencari nilai hambatan pada LDR adalah dengan memasukkan persamaan pembagian tegangan dengan persamaan.

$$R_{LDR} = \frac{V_{LDR}}{V_R} x R_{ref}$$

Nilai R_{ref} merupakan nilai hambatan yang diserikan pada LDR.

4. Memasukkan pada Persamaan

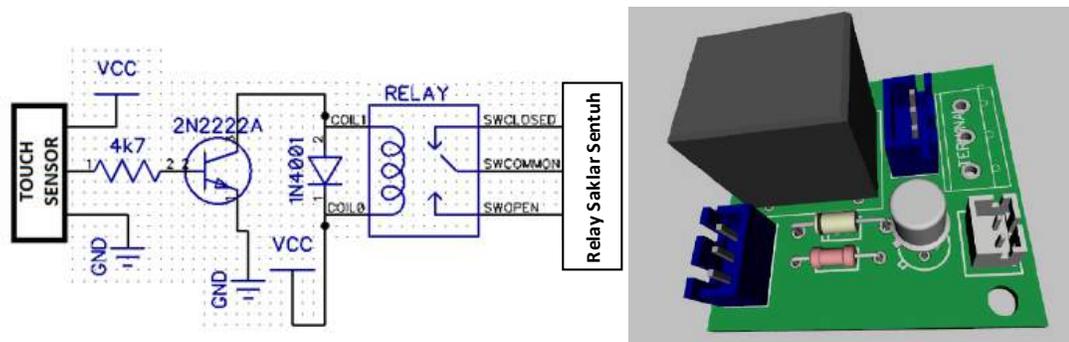
Berikut merupakan persamaan yang digunakan dalam mencari nilai lux.

$$Lux = (1,25x10^7) x R_{LDR}^{-1,4059}$$

Nilai yang digunakan merupakan persamaan dalam proses perbandingan nilai Lux dengan nilai hambatan LDR yang penulis dapat dengan melakukan studi literatur [21].

3. 4. 4. Saklar Sentuh

Saklar sentuh merupakan bagian pengontrolan yang dapat dilakukan ketika modul *online* mengalami permasalahan. Permasalahan yang sangat sering terjadi dari sesuatu yang terhubung dengan jaringan internet adalah sambungannya terkadang memiliki gangguan sehingga proses tidak dapat dijalankan. Proses itu yang membuat saklar sentuh ini digunakan sebagai solusi yang dapat dimanfaatkan ketika modul *online* mengalami masalah. Namun ketika modul online tidak mengalami gangguan, saklar sentuh tetap dapat digunakan sebagai pengontrolan. Pengguna dapat menghidupkan lampu melalui saklar sentuh dan mematikannya menggunakan saklar sentuh. Berikut merupakan wiring diagram sertadesain saklar sentuh yang akan digunakan sebagai pengontrol ketika modul online mengalami gangguan.



Gambar 3. 5 Wiring Diagram dan Desain Saklar Sentuh.

3. 4. 5. Konfigurasi Modul Online dengan Saklar Sentuh

Modul online merupakan modul yang terhubung dengan jaringan internet dan dapat dilakukan pengontrolan nya menggunakan interface aplikasi. Saklar sentuh merupakan pengontrolan lampu yang dilakukan dengan menyentuh bagian saklar untuk merubah kondisi. Posisi saklar sentuh dirumah merupakan posisi semula saklar biasanya diletakkan namun terdapat rangkaian tambahan seperti pada gambar 3.4 yang membuat saklar sentuh pada produk yang akan penulis buat menjadi elegant yaitu polosnya permukaan saklar yang berbeda dengan saklar pada umumnya. Modul online akan mengontrol lampu dan stop kontak menggunakan relay dan saklar sentuh juga menggunakan relay sehingga perlu dikonfigurasi dari kedua bagian sehingga dapat tersambung dan beroperasi secara paralel. Berikut pada gambar 3.5 disajikan konfigurasi antara kedua aktuator yang dilakukan proses hubung menggunakan kabel pada bagian terminal relay.



Gambar 3. 6 Blok Diagram Hubungan Antara Relay Modul Online dengan Relay Saklar Sentuh



Gambar 3. 7 Konfigurasi Modul Online dan Saklar Sentuh

Terdapat sebuah state dimana ketika kedua masukan diberikan maka terdapat kondisi yang memungkinkan terjadi pada lampu seperti disajikan pada tabel 3. 1.

Tabel 3. 1 Kondisi Lampu Berdasarkan *State Relay Pin*

Relay Modul Online	Saklar Sentuh	Kondisi Lampu
OFF	OFF	OFF
OFF	ON	ON
ON	OFF	ON
ON	ON	OFF

3. 5. Perancangan Perangkat Lunak

3. 5. 1. Perancangan Aplikasi SUSI CANTIX

Aplikasi SUSI CANTIX (*Smarthome Upgrade Sistem Control and Automatic Xtra*) merupakan pengontrolan utama yang dapat dilakukan pengguna yaitu melalui telepon pintarnya. Untuk dapat mengoperasikan SUSI CANTIX telepon pengguna memiliki sistem operasi android dengan minimal 4. 6 (*Jelly Bean*) berikut merupakan tampilan fitur yang tersedia dalam aplikasi SUSI CANTIX.

1. *Splash Screen*

Splash screen merupakan halaman awal ketika pengguna masuk kedalam aplikasi SUSI CANTIX. Posisi tengah *splash screen* terdapat logo beserta tulisan SUSI CANTIX sebagai identitas aplikasi. Setelah 5 detik, layar akan melakukan transisi menuju ke halaman *login* apabila pengguna baru keluar atau belum pernah melakukan proses *login*. Namun jika pengguna pernah melakukan *login* sebelumnya maka pengguna akan langsung menuju ke halaman utama.

2. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman dimana pengguna dapat memasukkan *username* dan *password*. Setelah mengisi *username* dan *password* pengguna menekan tombol *login*. Setelah melakukan *login* pengguna langsung menuju halaman utama untuk melakukan proses pengontrolan yang dapat dilakukan menggunakan aplikasi.

3. Halaman Utama

Merupakan halaman dimana pengontrolan terhadap lampu, kotak kontak dan peralatan dapat dilakukan. Ketika pengguna akan mengontrol pengguna dapat menekan logo dari peralatan apa yang akan dikontrol seperti lampu, kotak kontak peralatan seperti pendingin ruangan dan televisi. Ketika pengguna akan mengoperasikan pendingin ruangan atau televisi maka akan berpindah menuju halaman remote masing-masing perangkat yang dipilih.

4. Halaman Remote Televisi

Halaman ini muncul ketika pengguna menekan tombol televisi pada halaman utama. Halaman ini berisi pengontrolan terhadap televisi seperti tombol untuk mematikan dan menghidupkan perangkat, menaikkan dan menurunkan tingkat volume dan memindah naik dan turun channel televisi. Ketika pengguna telah melakukan pengontrolan pengguna dapat menekan tombol *back* untuk kembali ke halaman utama.

5. Halaman Remote *Air Conditioner*

Halaman yang muncul ketika pengguna menekan tombol dengan icon AC berisi perintah tentang mengoperasikan perangkat AC seperti menghidupkan dan mematikan AC. Menaikkan dan menurunkan temperatur dengan dilengkapi indikator dengan rentang 18 - 32 derajat celcius. Serta tiga kondisi *fan* yaitu *slow* ketika pengguna ingin mengurangi kecepatan kipas, *medium* ketika pengguna ingin mengatur putaran kipas AC dengan sedang dan *fast* ketika pengguna ingin meningkatkan putaran kipas AC menjadi lebih cepat dari *medium*.

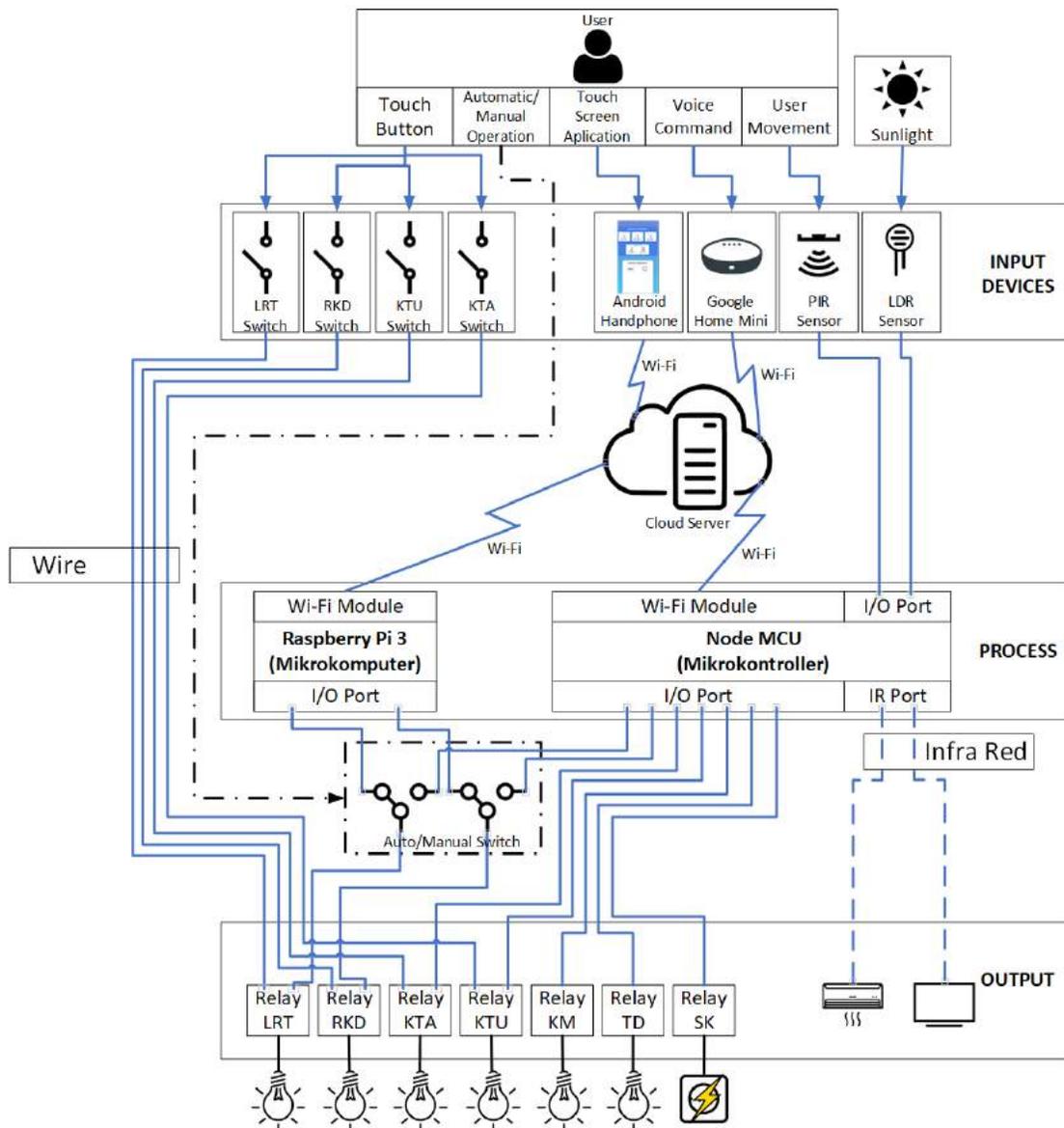
3. 5. 2. Perancangan Perintah Suara

Perintah suara di buat berdasarkan perintah apa yang akan diberikan kemudian sistem akan merespon dengan proses pengoperasian yang dilakukan. Perintah suara merupakan pengontrolan yang dilakukan dengan masukan berasal dari *Google Home Mini*, kemudian diolah sedemikian rupa menggunakan IFTTT untuk diteruskan menuju mikrokontroller yang terhubung *wi-fi* sebagai perintah tertentu. Berikut pada tabel 3.2 disajikan daftar perintah yang telah dibuat berdasarkan gambar 2. 9.

Tabel 3. 2 Daftar Perintah Suara

Keterangan Perangkat	State	Perintah 1	Perintah 2
Lampu Ruang Tamu	ON	<i>Living room on</i>	<i>Living on</i>
	OFF	<i>Living room off</i>	<i>Living off</i>
Lampu Ruang Keluarga	ON	<i>Family room on</i>	<i>Family on</i>
	OFF	<i>Family room off</i>	<i>Family off</i>
Lampu Kamar Tidur Utama	ON	<i>Main bedroom on</i>	<i>Main on</i>
	OFF	<i>Main bedroom off</i>	<i>Main off</i>
Lampu Kamar Tidur Anak	ON	<i>Second bedroom on</i>	<i>Second on</i>
	OFF	<i>Second bedroom off</i>	<i>Second off</i>
Stop Kontak	ON	<i>Electric socket on</i>	<i>Socket on</i>
	OFF	<i>Electric socket off</i>	<i>Socket off</i>
<i>Air Conditioner</i>	ON	<i>Air conditioner on</i>	<i>Ac on</i>
	OFF	<i>Air conditioner off</i>	<i>Ac off</i>
<i>Power TV</i>	OFF	<i>Tv off</i>	<i>Television off</i>
	ON	<i>Tv on</i>	<i>Television on</i>
<i>Volume TV</i>	<i>Up</i>	<i>Volume up</i>	<i>Volume tv up</i>
	<i>Down</i>	<i>Volume down</i>	<i>Volume tv down</i>
<i>Channel TV</i>	<i>Next</i>	<i>Next channel</i>	<i>Move</i>
	<i>Previous</i>	<i>Previous channel</i>	<i>Back</i>

3. 6. Arsitektur Sistem



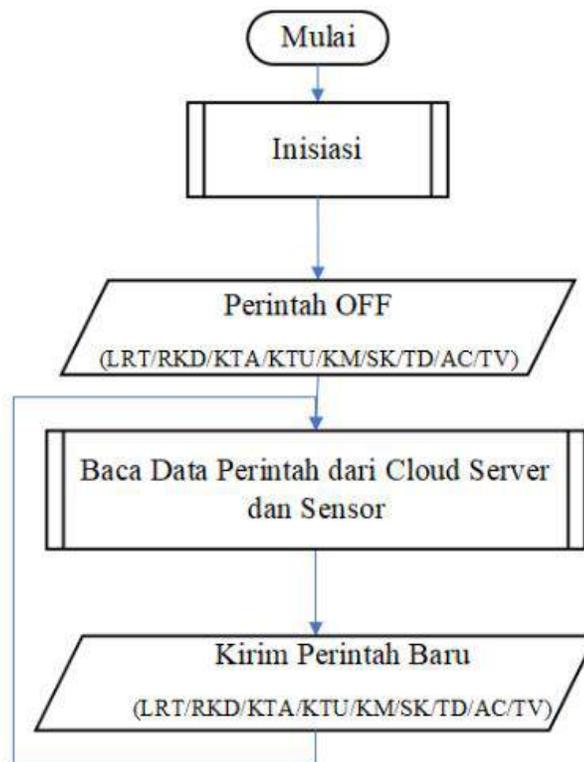
Gambar 3. 8 Arsitektur Sistem

Sistem dibuat menggunakan beberapa perangkat yang diklasifikasikan terhadap fungsi tertentu yaitu sistem masukan, proses dan keluaran. Pada sistem masukan menerima pengontrolan maupun parameter yang diterima dari pengguna dan parameter menggunakan cahaya yang digunakan. Pengguna dapat memberikan masukan berasal dari saklar sentuh, perintah aplikasi, perintah menggunakan suara yang ditentukan dan

gerakan yang terdeteksi sensor PIR sedangkan cahaya digunakan sebagai masukan sensor LDR. Proses dilakukan menggunakan dua buah mikrokontroller dan sebuah mikrokomputer yang dijalankan menggunakan beberapa perangkat yaitu GPIO dan perangkat wi-fi modul yang terdapat pada mikrokontroller dan mikrokomputer. Selanjutnya keluaran digunakan untuk mengoperasikan relay mengontrol lampu dan stop kontak serta pancaran sinar inframerah yang akan digunakan untuk melakukan pengontrolan televisi dan pendingin ruangan.

3. 7. *Flowchart* Sistem

3. 7. 1. *Flowchart* Sistem Mikrokontroller

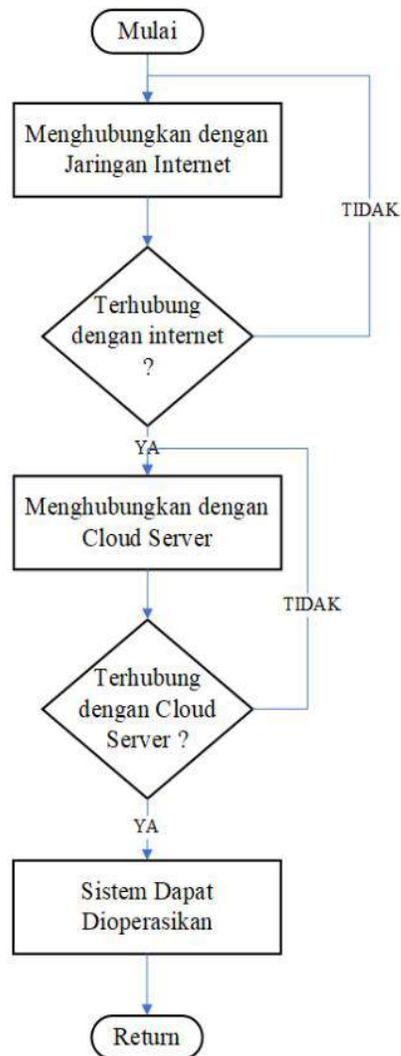


Gambar 3. 9 *Flowchart* Utama Sistem Mikrokontroller

Flowchart utama sistem mikrokontroller dimulai dengan menginisiasi kebutuhan sistem yang dibuat dalam *flowchart* subsistem inisiasi. Selanjutnya perintah off dijalankan sebagai proses awal dimana seluruh peralatan dalam kondisi tidak beroperasi. Kemudian sistem akan membaca perintah yang berasal dari *cloud server*

baik menggunakan aplikasi, suara maupun perubahan kondisi sensor dan dilanjutkan dengan mengirimkan perintah baru pada perangkat sesuai dengan perintah yang diberikan pengguna.

3. 7. 2. Flowchart Sub Inisiasi

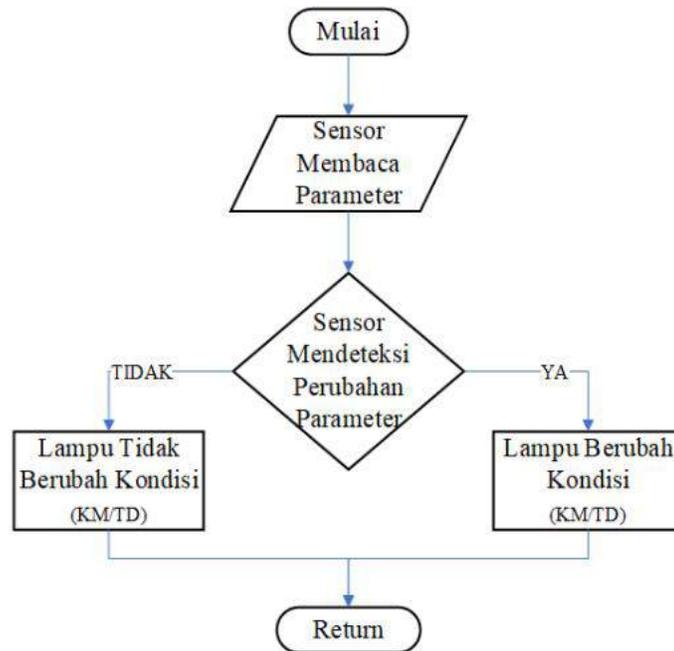


Gambar 3. 10 Flowchart Sub Inisiasi

Flowchart ini merupakan *flowchart* sub atau bagian dari sistem mikrokontroler bagian pertama yaitu berisi perintah ketika sistem baru dijalankan. Pertama sistem beroperasi dimulai dengan menghubungkan mikrokontroler pada jaringan internet yang telah dimasukkan pada *source code*. Setelah terhubung pada jaringan internet maka

memastikan mikrokontroller dapat terhubung ke *cloud server* sebagai proses pengambilan data yang bisa dilakukan. Setelah keduanya terkoneksi maka mikrokontroller dapat membaca data yang berada pada *cloud server* untuk dilakukan perintah selanjutnya.

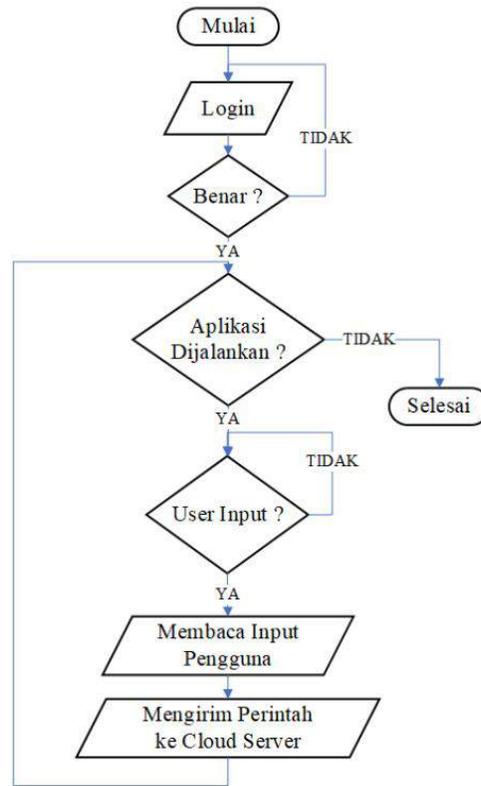
3. 7. 3. Flowchart Sub Membaca Perintah Sensor



Gambar 3. 11 *Flowchart* Sub Membaca Perintah Sensor

Flowchart diatas merupakan bagian dari flowchart mikrokontroller dimana proses didalamnya berfungsi sebagai pembaca parameter yang dibaca sensor untuk dapat beroperasi. Ketika sensor mendeteksi perubahan parameter maka sensor akan menginisiasikan lampu untuk berubah kondisi sehingga lampu beroperasi. Seperti contohnya ketika sensor PIR mendeteksi perubahan parameter yaitu mendeteksi gerakan maka lampu akan berubah kondisi yang semula mati menjadi hidup. Begitupun sebaliknya setelah tidak mendeteksi gerakan maka lampu akan berubah kondisi menjadi mati.

3. 7. 4. Flowchart Sistem Aplikasi



Gambar 3. 12 Flowchart Utama Sistem Aplikasi

Pengontrolan menggunakan aplikasi diawali dengan perintah untuk login. Ketika pengguna salah memasukkan salah satu parameter baik *username* atau *password* maka pengguna akan tetap dihalaman login hingga kedua parameter yang dimasukan benar. Perintah selanjutnya adalah aplikasi akan menerima masukan dari pengguna dan langsung dikirimkan ke *cloud server*. Selanjutnya sistem berjalan ketika diberikan perintah dan akan selesai ketika pengguna berhenti memberikan perintah.

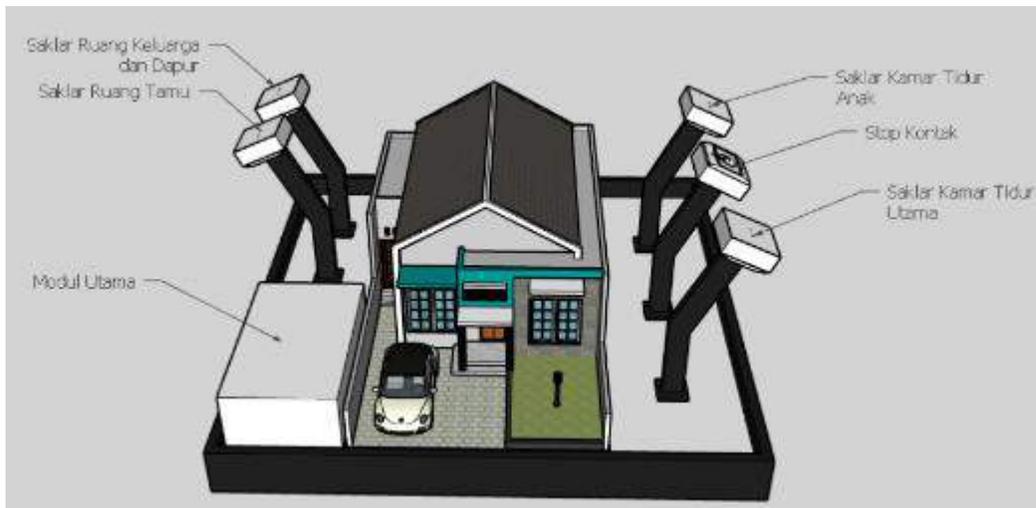
3. 8. Desain Alat

Alat akan diimplementasikan menjadi sebuah miniatur rumah dengan skala 1:20 dengan satu ruang tamu, satu ruang keluarga yang tergabung dengan dapur dan dua buah kamar yaitu kamar tidur utama dan kamar tidur anak. Berbeda dengan implementasi miniatur rumah. Seluruh komponen yang digunakan dalam proses

implementasi merupakan komponen dengan skala 1:1 atau real sehingga apabila pengguna ingin memindahkan perangkatnya kedalam aplikasi nyata sangat mungkin dilakukan. Termasuk saklar dan stop kontak sehingga diletakkan pada sisi luar alat. Berikut tampilan desain implementasi rumah pada gambar 3.16 merupakan tampak atas dan pada 3.17 merupakan tampak luar depan.



Gambar 3. 13 Tampak Atas Dalam Desain Rumah



Gambar 3. 14 Tampak Depan Luar Alat