

PROTOTYPE SMARTHOME BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Yus Jayusman¹, Linda Apriyanti², Rizky Saparuly³

^{1,2,3}STMIK BANDUNG

Sekolah Tinggi Manajemen dan Informatika Bandung

JL. Cikutra No.113, Bandung 40124, INDONESIA

Contact address:

yusjayusman@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini meningkat sangat pesat dan sangat terasa dalam dunia industri dan masyarakat salah satunya penggunaan teknologi rumah pintar (smart home), pada masaini banyak perangkat listrik yang terintegrasi dengan komputer, hal ini tentunya sangat berguna untuk pekerjaan manusia dalam mengoperasikan perangkat listrik. Tujuan dari penelitian rumah pintar ini adalah untuk mengontrol perangkat listrik dan penerangan dalam satu sistem yang bertujuan untuk menggunakan energi listrik pada suatu bangunan secara efektif dan efisien. Pada penelitian ini dirancang model sistem smart home yang bekerja secara terkontrol berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler Arduino dan ESP8266 serta metode prototype. Sistem prototipe dibuat dan dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan Firebase Realtime Database. Dari sini dapat disimpulkan bahwa rumah pintar dapat mengontrol peralatan rumah tangga seperti kipas angin, televisi dan lampu serta dapat dikendalikan dari jarak jauh oleh pengguna dengan memberikan perintah melalui rumah pintar. Aplikasi dan terhubung ke mikrokontroler untuk mengoperasikan dan mengontrol peralatan rumah tangga untuk mengurangi konsumsi energi listrik ketika pengguna lupa mematikan peralatan rumah tangga.

Kata Kunci : Arduino, ESP8266, smart home, Firebase Realtime Database, Internet Of Things, Android.

ABSTRACT

The development of technology is currently increasing very rapidly and is felt in the industrial world and society, one of which is the use of smart home technology, at this time many electrical devices are integrated with computers, this is certainly very useful for human work in operating electrical devices. The purpose of this smart home research is to control electrical and lighting devices in a system that aims to use electrical energy in a building effectively and efficiently. In this study, a smart home system model that works in a controlled manner based on the Internet of Things (IoT) was designed using Arduino and ESP8266 microcontrollers and the prototype method. A prototype system is built and can be controlled remotely using the Firebase Realtime Database. From this it can be concluded that smart homes can control household appliances such as fans, televisions and lights and can be controlled remotely by the user by giving commands through the smart home. Application and connect to the microcontroller to operate and control household appliances to reduce the consumption of electrical energy when the user forgets to turn off household appliances.

Keywords: Arduino, ESP8266, smart home, Firebase Realtime Database, Internet Of Things, Android.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini berkembang sangat pesat, dan dapat dirasakan dalam dunia industri maupun masyarakat. Salah satunya yaitu dengan pemanfaatan teknologi yang ada, seperti pembuatan rumah pintar (Smart Home). Rumah pintar atau lebih dikenal dengan istilah smart home adalah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan dapat dikontrol, dimonitor atau diakses dari jarak jauh. Smart home juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis. [6]

Pada saat sekarang ini banyak perangkat-perangkat listrik yang bekerja secara terintegrasi dengan sistem komputer. Hal ini tentunya akan sangat membantu pekerjaan manusia dalam mengoperasikan perangkat listrik tersebut, Smart Home memiliki beberapa manfaat seperti memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan yang lebih terjamin, dan menghemat penggunaan energi listrik. [5]

Dengan menerapkan perangkat Smart Home di rumah atau perkantoran, perangkat-perangkat listrik akan dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengguna juga dapat memantau dan mengendalikan perangkat-perangkat listrik di dalam rumah dari jarak jauh melalui suatu saluran komunikasi seperti melalui jaringan internet, Wi-Fi atau bluetooth. Aplikasi rumah pintar (smart home) pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis IoT Kontrol peralatan elektronik dapat dilakukan dengan aplikasi smart home pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis IoT. [3]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah yaitu:

1. Proses pengendalian saklar dan control pada listrik masih secara manual.
2. Pemakaian energi listrik secara berlebihan pada saat pengguna lupa mematikan peralatan listrik.
3. Adanya kesulitan control peralatan listrik saat pengguna mengalami sakit yang diharuskan untuk bedrest.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka tujuan dari skripsi ini adalah:

1. Mewujudkan sistem kendali secara wireless melalui smartphone untuk memudahkan pengguna.
2. Memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat listrik secara jarak jauh.
3. Membantu orang yang sedang sakit untuk mengontrol perangkat listrik.

1.4 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah pertama kali digunakan pada tahun 1999 oleh pelopor teknologi Inggris Kevin Ashton untuk menggambarkan suatu sistem dimana benda-benda di dunia fisik bisa

dihubungkan ke internet oleh sensor. Kevin Ashton menciptakan istilah itu untuk menggambarkan kekuatan menghubungkan Radio Frekuensi Identifikasi (RFID) yang digunakan dalam rantai pasokan perusahaan ke internet untuk menghitung dan melacak barang tanpa perlu manusia intervensi. [8]

1.5 Smart Home

Smart home atau Rumah Pintar adalah sebuah sistem berbantuan komputer yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer, pada gedung atau rumah tinggal anda. Dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan di rumah anda, mulai dari pengaturan tata lampu hingga ke berbagai alat-alat rumah tangga, yang perintahnya dapat dilakukan dengan menggunakan suara, sinar inframerah, atau melalui kendali jarak jauh (remote). Hanya dengan melakukan hubungan telepon, maka anda dapat mengatur buka-tutup tirai yang menggunakan motor, mengatur penerangan di dalam atau luar rumah, mengawasi seluruh aktivitas yang terjadi di rumah, atau mudahnya, bisa diartikan bahwa anda mengatur semua prasarana rumah atau kantor anda yang menggunakan sumberdaya listrik sebagai pembangkit kerjanya. Di rumah-rumah yang berlahan luas, Smart Home lebih terasa manfaatnya. [5]

1.6 Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika anda membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance Realtime Database dan menerima update data terbaru secara otomatis.

Realtime Database adalah database NoSQL, sehingga memiliki pengoptimalan dan fungsionalitas yang berbeda dengan database terkait. API Realtime Database dirancang agar hanya mengizinkan operasi yang dapat dijalankan dengan cepat. Hal ini memungkinkan untuk membangun pengalaman realtime yang luar biasa dan dapat melayani jutaan pengguna tanpa mengorbankan kemampuan respon. Oleh karena itu, perlu dipikirkan bagaimana pengguna mengakses data, kemudian buat struktur data sesuai dengan kebutuhan tersebut. (Wikipedia)

1.7 Arduino

Arduino adalah perangkat yang mampu mendeteksi dan mengendalikan perangkat tambahan lainnya. Arduino merupakan perangkat open source berbasis komputer pada papan mikrokontroler sederhana dan berupa perangkat lunak untuk menulis kode program pada papan mikrokontroler.

Arduino dapat digunakan untuk merancang objek interaktif, menerima input dari berbagai macam saklar atau sensor, dan mengendalikan berbagai lampu, motor dan perangkat kendali lainnya. Kinerja sistem

arduino dapat berupa sistem yang mandiri atau dapat berkomunikasi dengan perangkat lunak lainnya.

1.8 ESP8266

ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. [1]

1.9 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. [2]

1.20 Sensor Suhu

Termometer berguna untuk mengukur suhu serta temperature, akan tetapi untuk mengukur Termometer berguna untuk mengukur suhu serta temperature, akan tetapi untuk mengukur suhu dan temperatur pada Arduino menggunakan sensor suhu dan sensor suhu sendiri memiliki beberapa macam jenis ada sensor suhu LM35, DHT11, DHT22 dan DS18B20. Untuk penelitian ini penulis menggunakan sensor suhu DHT11, dimana sensor ini dapat mengukur dua parameter sekaligus yaitu suhu dan kelembapan udara. Sensor ini memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasidengan sensor suhu dan kelembapan. Hal ini membuat stabilitas kinerja sensor menjadi sangat baik dalam jangka panjang. Selain itu sensor ini memiliki respon yang cepat, kemampuan anti gangguan dan hemat biaya karena sensor ini memiliki dua parameter sekaligus. [4]

1.21 Sensor Infrared

Sensor Inframerah adalah infrared ini merupakan komponen peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodioda) atau transistor (phototransistor). Komponen ini akan mengubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infrared, menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infrared sebanyak mungkin sehingga pulsa-pulsa sinyal listrik yang dihasilkan akan baik. Jika sinyal infrared yang diterima intensitasnya lemah, maka receiver infrared tersebut harus mempunyai pengumpul cahaya (light collector) yang cukup baik dan sinyal pulsa yang dihasilkan oleh sensor infrared ini harus dikuatkan.

1.22 Sensor LDR

Sensor Cahaya atau LDR (Light Dependent Resistor) adalah sebuah Resistor yang memiliki nilai hambatan atau nilai resistansi yang bergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Disaat terang nilai hambatan LDR akan menurun dan di saat gelap nilai hambatan akan naik. Dengan kata lain LDR berfungsi untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap. [7]

1.23 App Inventor

App Inventor adalah *Integrated Development Environment* (IDE) yang ditujukan bagi semua kalangan untuk mengembangkan aplikasi Android tanpa harus berpengalaman dalam dunia pemrograman. Aplikasi ini merupakan aplikasi *open source* (sumber terbuka) berbasis *web* yang semulanya disediakan oleh Google dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

App Inventor didesain dengan simple dan mudah dimengerti. App Inventor juga memiliki *tool* berbasis *drag/drop* dan *visual blocks programming* untuk mengembangkan aplikasi yang berjalan di *Android Operating Sytem*. Sehingga kita tidak perlu menuliskan kodekode pemrograman untuk membuat aplikasi. *Fiture Visual Blocks Programming* mampu mentransformasikan pengkodean bahasa pemrograman berbasis teks kedalam bahasa *visual* dalam bentuk kode-kode program. [2]

2. Pembahasan

Sistem yang dibuat perancangan sistem kendali Smarthome berbasis android menggunakan Arduino dan ESP8266 yang terdiri dari beberapa komponen yaitu Arduino Nano, ESP8266, Lampu LED 3watt, Relay, LCD 16x2 (I2C), sensor DHT-11, sensor LDR, dan sensor Infrared sebagai kendali perangkat elektronik jarak jauh dan monitoring suhu dan kelembaban. Sistem ini berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu/relay secara jarak jauh dan mengecek suhu dan kelembaban. Dengan demikian sistem ini dapat membuat pengguna tidak perlu repot-repot mencari saklar untuk mematikan atau menyalakannya semua sudah ada dalam aplikasi android.

2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh aplikasi yang berisi informasi-informasi apa saja yang harus ada dan dihasilkan oleh aplikasi. Adapun analisa kebutuhan fungsional meliputi:

- a. Sistem harus bisa memberikan akses kepada smartphone pengguna untuk kendali lampu, kendali relay dan memonitoring suhu dan kelembaban.
- b. Setiap modul dan perangkat yang digunakan berjalan dengan semestinya.
- c. Sistem bisa terkoneksi dengan smartphone pengguna dengan baik.

2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Hardware merupakan kebutuhan yang sangat mendasar dalam pembuatan sistem Smarthome sebagai berikut :

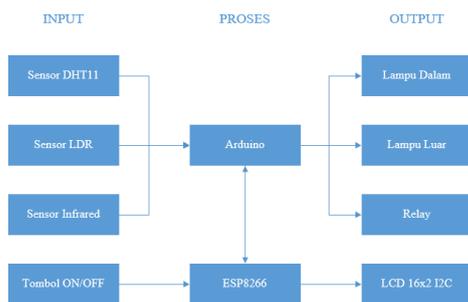
1. Laptop
2. NodeMCU ESP8266
3. Relay 2 Channel
4. Lampu 2,5watt
5. Breadboard
6. Adaptor 7-12V
7. Shield NodeMCU
8. Kabel Jumper
9. Stock Kontak

2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut:

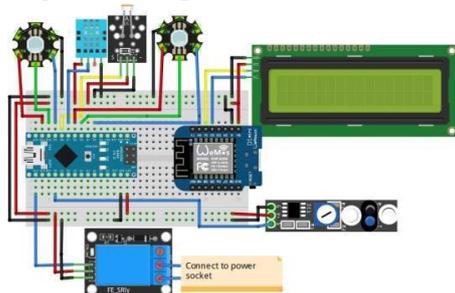
1. Microsoft windows 10
2. Arduino IDE, digunakan untuk membuat kode program.
3. Firebase, digunakan sebagai database realtime ke aplikasi android.
4. Aplikasi MIT App Inventor 2, digunakan untuk membuat aplikasi android.
5. Fritzing.0.9.3b.64.pc, digunakan untuk membuat skema alat.

2.4 Diagram Blok



Gambar 2.1 Diagram Blok

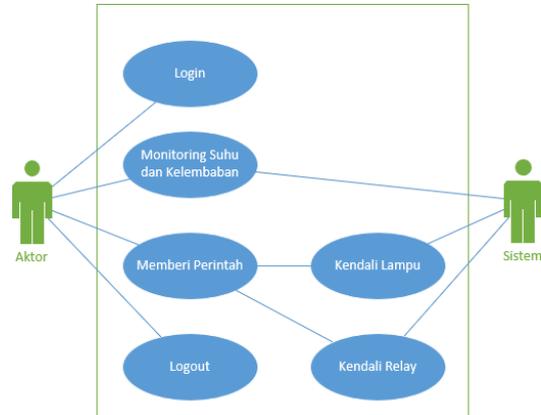
2.5 Rangkaian Komponen Smarthome



Gambar 2.2 Rangkaian Komponen Smarthome

2.6 Use Case Diagram

Pemodelan untuk mendeskripsikan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Berikut adalah model use case diagram :



Gambar 2.3 Use Case Diagram

2.7 Use Case Skenario

Tabel 2.7 Use Case Scenario

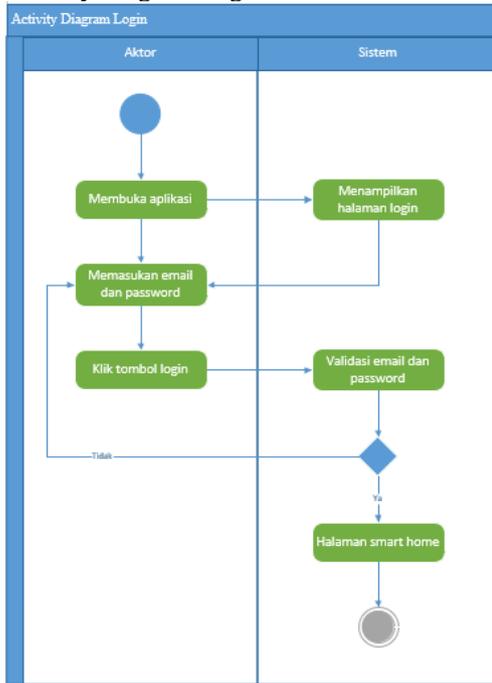
| No | Aktor | |
|----|--------------------------------|---|
| 1 | Login | |
| | Aksi aktor | Reaksi sistem |
| | Masukan email dan password | Cek valid atau tidaknya data input untuk masuk ke halaman Smarthome |
| 2 | Monitoring Suhu dan Kelembaban | |
| | Aksi aktor | Reaksi sistem |
| | | Menampilkan suhu dan kelembaban |
| 3 | Memberi Perintah | |
| | Aksi aktor | Reaksi sistem |
| | Menekan tombol on/off/Auto | Menyalakan atau mematikan relay dan lampu |
| 4 | Logout | |
| | Aksi aktor | Reaksi sistem |
| | Menekan tombol Keluar | Keluar dari akses user dan kembali ke halaman login |

2.8 Activity Diagram

Diagram yang memodelkan aliran kerja atau workflow dari urutan aktifitas dalam suatu

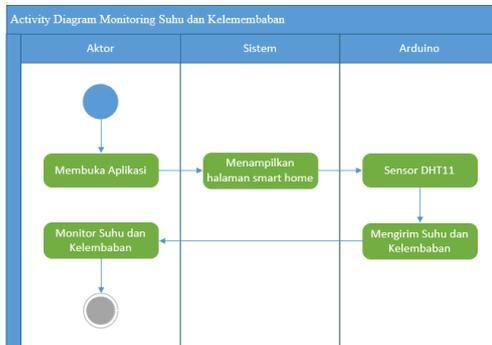
proses yang mengacu pada use case diagram yang ada.

a. Activity Diagram Login



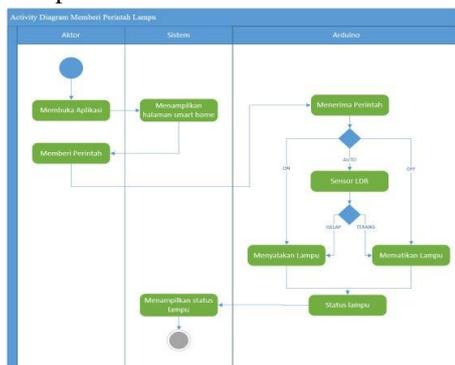
Gambar 2.4 Activity Diagram Login

b. Activity Diagram Monitoring Suhu dan Kelembaban



Gambar 2.5 Activity Diagram Monitoring Suhu dan Kelembaban

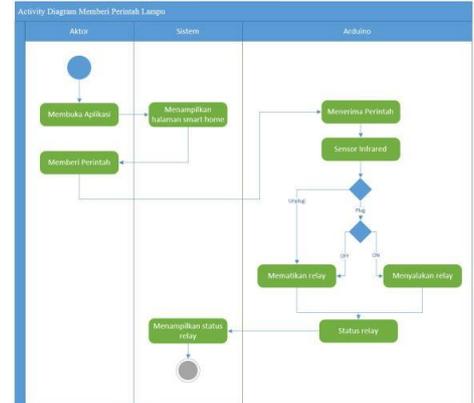
c. Activity Diagram Memberi Perintah Lampu



Gambar 2.6 Activity Diagram Perintah Lampu

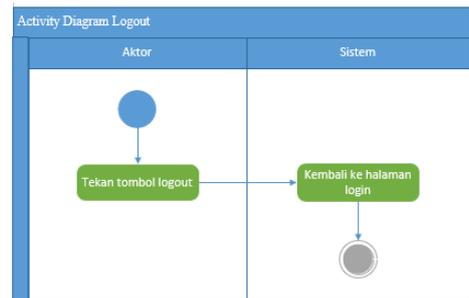
Lampu

d. Activity Diagram Memberi Perintah Relay



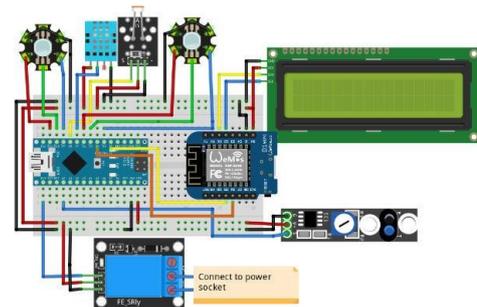
Gambar 2.7 Activity Diagram Perintah Relay

e. Activity Diagram Memberi Logout



Gambar 2.8 Activity Diagram Logout

2.9 Rancangan Skematik



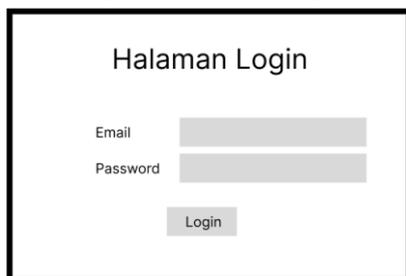
Gambar 2.14 Rancangan Skematik

Susunan Pin yang digunakan sebagai berikut:

- 2. Arduino ke ESP8266 :
 - a. 2 -> D5
 - b. 3 -> D6
 - c. GND -> GND
- 1. Arduino ke LED 1 :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. Red -> 3
 - c. Green -> 5

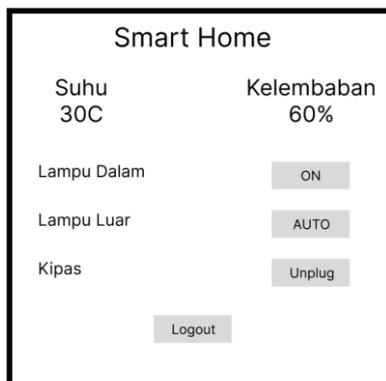
- d. Blue -> 6
- e. GND -> GND
- 2. Arduino ke LED 2 :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. Red -> 9
 - c. Green -> 10
 - d. Blue -> 11
 - e. GND -> GND
- 3. Arduino ke Sensor DHT-11 :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. Data -> 7
 - c. GND -> GND
- 4. Arduino ke Sensor LDR :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. Data -> 8
 - c. GND -> GND
- 5. Arduino ke Sensor Infrared :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. Data -> A0
 - c. GND -> GND
- 6. Arduino ke Relay :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. Data -> 13
 - c. GND -> GND
- 7. ESP8266 ke LCD 16x2 (I2C) :
 - a. Vcc -> 5V
 - b. SDA -> D1
 - c. SCL -> D2
 - d. GND -> GND

2.10 Rancangan Antarmuka Aplikasi



Gambar 2.15 Rancangan Antarmuka Login

Terdapat input text email dan password yang akan digunakan untuk validasi masuk ke halaman Smarthome. Terdapat tombol login untuk mulai validasi.



Gambar 2.16 Rancangan Antarmuka Smarthome

Terdapat label suhu dan kelembaban yang akan menampilkan nilai yang dikirim dari Arduino. Terdapat 2 tombol ON/OFF/Auto untuk menghidupkan dan mematikan Lampu dan 1 tombol ON/OFF/Unplug untuk menghidupkan dan mematikan Relay. Terdapat tombol logout untuk kembali ke halaman login.

3. Implementasi Sistem dan Pengujian
3.1 Mempersiapkan Perangkat Keras

Persiapan perangkat keras berikut merupakan bentuk implementasi dari rangkaian skematik yang telah dibangun. Berikut ini adalah rangkaian perangkat keras yang telah dibangun :



Gambar 3.1 Rangkaian Perangkat Keras

3.2 Mempersiapkan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dipersiapkan dan digunakan haruslah sesuai dengan perangkat keras yang telah dipersiapkan. Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan selama membangun *Prototype* ini adalah sebagai berikut:

1. Arduino IDE.

Pada dasarnya *Arduino IDE* tidak mensupport Wemos D1, oleh karena itu *Arduino IDE* harus dapat mensupport Wemos D1 terlebih dahulu agar Wemos D1 dapat diprogram. Berikut adalah langkah langkahnya:

- a. *Instal Arduino IDE* versi terbaru.
- b. Buka *Arduino IDE*, kemudian klik *File > Preferences > Additional Boards Manager URLs*.
- c. Salin pada *field* tersebut *link* berikut ini: https://github.com/esp8266/Arduino/releases/download/2.5.0/package_esp8266_index.json lalu klik OK.
- d. Kemudian, klik *Tools > Board [...]* >
 - a. *Board Managers*.
- e. Pada *field filter*, ketik *esp8266* maka selanjutnya akan muncul nama librarynya *esp8266 by ESP8266 Community* kemudian *instal*.
- f. Setelah selesai mengunduh, *close*, dan buka ulang *Arduino IDE*.
- g. Pilih boardnya menjadi *ESP8266*, klik *Tools >* (Geser kebawah) Pilih *Wemos D1*.
- h. Pada tahap ini, *Wemos D1* sudah bisa di program dengan *Arduino IDE*.

- i. Selebihnya bisa dilakukan testing dengan menyalakan LED_BUILTIN Wemos D1 untuk memastikan.
- Setelah melewati langkah langkah diatas, ikuti langkah berikut ini untuk menyiapkan program untuk Arduino dan Wemos D1.
- a. Buka Program Smarthome Arduino (ekstensi.ino).
 - b. Setelah *Arduino IDE* muncul, koneksikan Arduino Nano dengan laptop menggunakan kabel USB yang cocok dengan slot Arduino Nano.
 - c. Setelah konek, buka *Arduino IDE* kemudian klik *Upload* atau ctrl+u dan tunggu sampai *progress bar* menunjukkan status *'Done Uploading'*.
 - d. Selesai *upload* program SmarthomeArduino.
 - e. Kemudian buka Program Smarthome Wifi (ekstensi .ino).

Setelah *Arduino IDE* muncul, pada bagian coding terdapat *'ssid'*, *'password'* dan *'url'*.

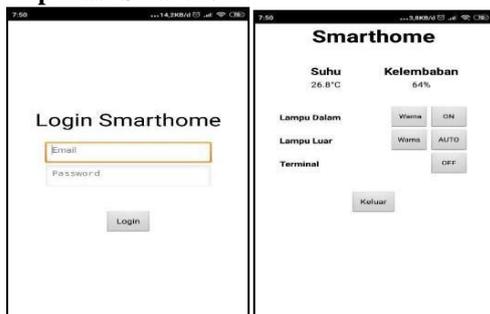
```
#define WIFI_SSID "ssid"
#define WIFI_PASSWORD "password"

#define DATABASE_URL "url" //<databaseName>.firebaseio.com
```

Gambar 3.2 Setting SSID, Password dan url

- f. Isi *ssid* dan *password* ubah menjadi *ssid* dan *password wifi* yang akan digunakan. Yang dimaksudkan disini adalah *wifi* mana yang akan digunakan, Wemos D1 akan mengkoneksikan dirinya dengan *wifi* tersebut dan *url* diisi dengan *url database* dari *firebase realtime database*.
- g. Setelah itu, koneksikan Wemos D1 dengan laptop menggunakan kabel USB yang cocok dengan slot Wemos D1.
- h. Setelah konek, buka *Arduino IDE* kemudian klik *Upload* atau ctrl+u dan tunggu sampai *progress bar* menunjukkan status *'Done Uploading'*.
- i. Jika sudah di *upload*, klik *serial monitor* di pojok kanan atas dan ganti *baud rate* menjadi 115200.
- j. Jika *setting wifi* benar maka akan muncul tampilan ini pada *serial monitor*.
- k. Wemos D1 sudah bisa akses internet

2. Aplikasi Smarthome



Gambar 3.3 Aplikasi Smarthome

Aplikasi ini akan terhubung dengan Arduino melalui internet dan dapat digunakan untuk monitoring (suhu dan kelembaban), mengontrol lampu dan relay (terminal) pada rangkaian Prototype dan siap untuk dilakukan pengujian.

3.3 Pengujian

Pengujian merupakan bagian penting dalam siklus pengembangan p. Pengujian dilakukan untuk menjamin kualitas dan juga mengetahui kelemahan dari sistem. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa perangkat sistem yang dibangun memiliki kualitas dan dapat bekerja dengan baik. Pengujian ini menggunakan metode pengujian *Black Box*. Pengujian *Black Box* digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat yang dirancang.

3.4 Rencana Pengujian

Adapun rancangan pengujian sistem yang akan diuji dengan teknik pengujian *Prototype* akan dikelompokkan dalam tabel 3.1

Tabel 3.1 Tabel Rencana Pengujian

| Kelas Uji | Butir Uji | Deskripsi |
|---------------------------|---|---|
| Rangkaian Lampu | Menyalakan dan mematikan lampu dengan perintah tombol pada aplikasi. | Pengujian dengan menggunakan perintah tombol pada aplikasi |
| Rangkaian Relay | Menyalakan dan mematikan relay dengan perintah tombol pada aplikasi. | Pengujian dengan menggunakan perintah tombol pada aplikasi. |
| Rangkaian Sensor DHT 11 | Menampilkan suhu dan kelembaban pada aplikasi. | Pengujian terhadap rangkaian dengan perantara firebase realtime database |
| Rangkaian Sensor LDR | Menyalakan dan mematikan lampu sesuai kondisi cahaya Ketika perintah lampu otomatis pada aplikasi | Pengujian terhadap rangkaian dengan perantara firebase realtime database. |
| Rangkaian sensor infrared | Menampilkan kondisi relay plug atau unplug pada aplikasi. | Pengujian terhadap rangkaian dengan perantara firebase realtime database |

3.3 Kasus dan Hasil Pengujian

Setelah merencanakan pengujian, maka dilakukanlah pengujian. Berikut ini hasil pengujian yang telah dilakukan berdasarkan rencana pengujian.

- 1. Pengujian Lampu Dalam
 - a. Menyalakan Lampu Dalam dengan Tombol pada Aplikasi

Tabel 3.2 Tabel Pengujian Menyalakan Lampu Dalam Dengan Tombol

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|-------------------------------|---------------------|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Menekan tombol ON lampu dalam | Lampu dalam menyala |  | OK |

- b. Mematikan Lampu Dalam dengan Tombol pada Aplikasi

Tabel 3.3 Tabel Pengujian Mematikan Lampu Dalam Dengan Tombol

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|--------------------------------|---|--|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Menekan tombol OFF lampu dalam | Lampu yang awalnya menyala menjadi mati |  | OK |

2. Pengujian Lampu Luar

- a. Menyalakan Lampu Luar dengan Tombol pada Aplikasi

Tabel 3.4 Tabel Pengujian Menyalakan Lampu Luar Dengan Tombol

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|------------------------------|--------------------|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Menekan tombol ON Lampu luar | Lampu luar menyala |  | OK |

- b. Mematikan Lampu luar dengan pada Aplikasi

Tabel 3.5 Tabel Pengujian Mematikan Lampu Luar Dengan Tombol

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|-------------------------------|--|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Menekan tombol OFF Lampu luar | Lampu luar yang awalnya menyala menjadi mati |  | OK |

3. Pengujian Lampu Relay

- a. Menyalakan Relay dengan Tombol pada Aplikasi

Tabel 3.6 Tabel Pengujian Menyalakan Relay Dengan Tombol

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|-------------------------|-----------------|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Menekan tombol ON Relay | Relay menyala |  | OK |

- b. Mematikan relay

Tabel 3.7 Tabel Pengujian Mematikan Relay Dengan Tombol

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|--------------------------|---|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Menekan tombol OFF Relay | Relay yang awalnya menyala menjadi mati |  | OK |

4. Pengujian Sensor DHT11

- a. Menampilkan suhu dan kelembaban pada Aplikasi

Tabel 3.8 Tabel Pengujian menampilkan suhu dan kelembaban

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Melihat suhu dan kelembaban | Menampilkan suhu dan kelembaban |  | OK |

5. Pengujian Sensor LDR

- a. Menyalakan Lampu Luar Ketika kondisi gelap

Tabel 3.9 Tabel Pengujian Menyalakan Lampu Luar ketika kondisi gelap

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|----------------------|--------------------|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Kondisi cahaya gelap | Lampu luar menyala |  | OK |

b. Mematikan lampu luar Ketika kondisi terang

Tabel 3.10 Tabel Pengujian Mematikan Lampu Luar ketika kondisi terang

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|-----------------------|--|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Kondisi cahaya terang | Lampu luar yang asalnya menyala menjadi mati |  | OK |

6. Pengujian Sensor Infrared

Menampilkan kondisi relay unplug pada aplikasi.

Tabel 3.11 Tabel Pengujian menampilkan kondisi relay unplug

| Kasus dan Hasil Uji | | | |
|------------------------------|----------------------------|---|------------|
| Kasus | Yang diharapkan | Hasil Uji | Kesimpulan |
| Melihat kondisi relay unplug | Menampilkan kondisi unplug |  | OK |

4. Kesimpulan

Dari berbagai penjelasan yang telah diuraikan dalam laporan ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Terwujud sistem wireless melalui smartphone.
2. Pengguna dapat mengontrol perangkat listrik secara jarak jauh.
3. Membantu pengguna yang sedang sakit untuk mengontrol perangkat listrik.

5. Saran

Agar dapat berjalan dengan baik dan dapat mencapai tujuan secara maksimal, maka dibutuhkan hal-hal pendukung. Menyangkut hal ini maka rekomendasi yang diusulkan diantaranya:

1. Menggunakan suatu sistem informasi yang dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga dapat memberikan informasi yang lebih lengkap kepada pengguna.
2. Perancangan ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan sistem lainnya, seperti otomatisasi keamanan rumah maupun alat listrik otomatis.
3. Menindaklanjuti prototype ini dengan mengimplementasikannya pada skala rumah sesungguhnya.

Daftar Pustaka

- [1] B. Artono and F. Susanto, "Wireless Smart Home System Menggunakan Internet Of Things," Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan, Vols. vol. 05, No. 01, no. ISSN: 235-838X, 2017.
- [2] Erawan A., Karna N., Sanjoyo D.D, Desain Dan Implementasi Smarthome Pada Indekos. Universitas Telkom.
- [3] F. Masykur and F. Prasetyowati, "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web," Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), Vols. Vol.1, No.1, pp. 51- 58, 2016.
- [4] Kurnia Utama, Y. A. (2016). Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. E-NARODROID, 2(2).
- [5] L. N. Anilkumar and P. Choudary, "Home Automation through Smart Phone using ESP8266 Wi-Fi Module by IOT," Vols. Vol 3, No. 4, pp. 17-21, 2017.
- [6] M. Grabowski and G. Dziwoki, "The IEEE Wireless Standards as an Infrastructure of Smart Home Network," Communications in Computer and Information Science, 2009.
- [7] Saptiningsih, Ika. (2014). my blog my adventure: Sensor Cahaya dengan Light Dependent Resistor (LDR).
- [8] T. T. Mulani and S. V. Pingle, "Internet of Things," vol. Vol.2, no. ISSN (Online): 2454- 8499, 2016.
- [9] Wicaksono F.M, Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP8266 Untuk Smart Home, 2007.