

DESAIN KONTROL DAN MONITORING SMART HOME  
BERBASIS ANDROID

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau



OLEH :

IQBAL KURNIAWAN  
163510599

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Iqbal Kurniawan  
NPM : 163510599  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Desain Kontrol dan Monitoring Smart Home Berbasis Android

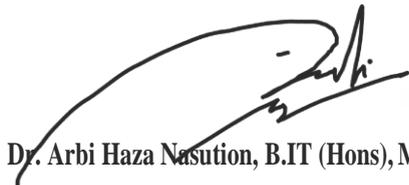
Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria - kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian **komprehensif**.

Pekanbaru, 09 April 2021

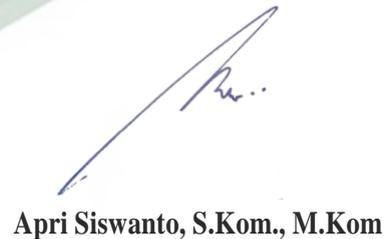
Disahkan Oleh :

**Ketua Prodi Teknik Informatika**

**Dosen Pembimbing**



Dr. Arbi Haza Nasution, B.IT (Hons), M.IT



Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Iqbal Kurniawan  
NPM : 163510599  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Desain Kontrol dan Monitoring Smart Home  
Berbasis Android

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 09 April 2021** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika**.

Pekanbaru, 09 April 2021

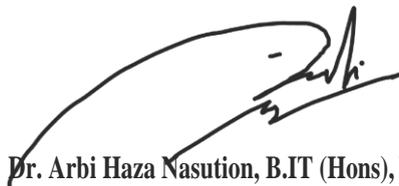
### Tim Penguji

1. Dr. Evizal, ST., M.Eng Sebagai Tim Penguji I (.....)
2. Yudhi Arta ST., M.Kom Sebagai Tim Penguji II (.....)

Disahkan Oleh :

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing

  
Dr. Arbi Haza Nasution, B.IT (Hons), M.IT

  
Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom

## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iqbal Kurniawan  
Tempat/Tgl Lahir : Pekanbaru, 27 November 1995  
Alamat : Jl. Nenas Gg. Teladan No.10, Sukajadi, Pekanbaru, Riau

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Informatika  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul **“Desain Kontrol dan Monitoring Smart Home Berbasis Android”**.

Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini **bukan** karya saya sendiri atau **plagiat** hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 23 Maret 2021  
Yang membuat pernyataan,

Iqbal Kurniawan

## LEMBAR IDENTITAS PENULIS

Nama : Iqbal Kurniawan  
NPM : 163510599  
Tempat / Tanggal Lahir : Pekanbaru / 27 November 1995  
Alamat Orang Tua : Jalan Nenas Gang Teladan No.10,  
Sukajadi, Pekanbaru, Riau  
Nama Orang Tua  
Nama Ayah : Muslim  
Nama Ibu : Fatmawati, SE  
No Hp / Telp : 0852 6420 1795  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Masuk Th. Ajaran : 2016  
Wisuda Th. Ajaran : 2021  
Judul Penelitian : Desain Kontrol dan Monitoring Smart Home  
Berbasis Android

Pekanbaru, 09 April 2021

**Iqbal Kurniawan**

## HALAMAN PERSEMBAHAN



**Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,**

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Desain Kontrol dan Monitoring Smart Home Berbasis Android”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat strata-1 (S1) di program studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak lain, usaha yang penulis lakukan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak akan membuahkan hasil yang berarti. Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

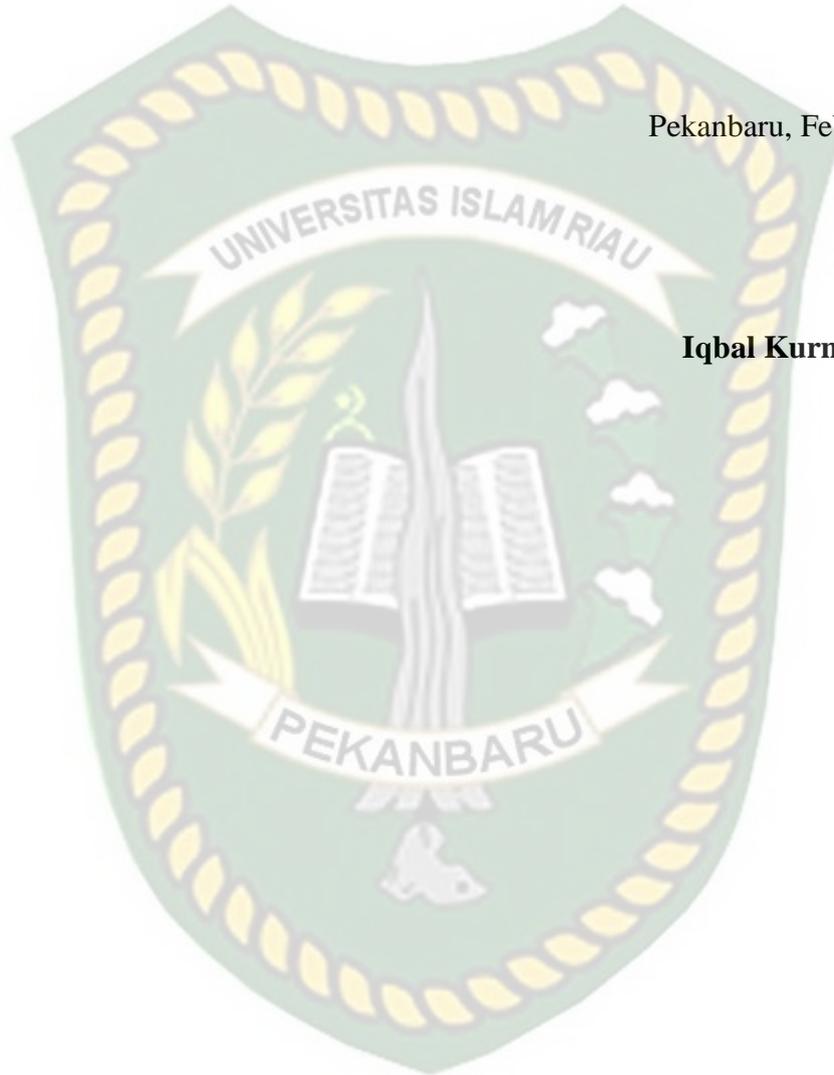
1. Allah SWT, karena hanya dengan izin dan karunia-Nya maka skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Segala puji bagi Allah yang maha mengabulkan segala do'a.
2. Terkhusus orang tua tercinta yakni ayahanda dan ibunda tercinta beserta keluarga besar yang tak henti-hentinya selalu mendukung penulis dan membantu dalam segi materi dan moril serta do'anya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan serta dukungan dan motivasi yang diberikan.

4. Segenap Dosen Teknik Informatika, Universitas Islam Riau yang telah memberikan ilmu, pendidikan, dan pengetahuan kepada penulis selama duduk dibangku kuliah.
5. Kepada Ratna Ahad Dina yang senantiasa memberikan dukungan serta do'a kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada Teman-teman terbaik Adam Yahya, Angga Fachriansyah, Jimmy Arianda Bahari, Shabrina Rahmah, Indah Lestari, Octaviani Tanjung, Putri Ena Lisa, Panji Virgiawan, M. Asri, Andi Cahyono, Mukhaladun Hamdan, Zackie Aprillio Vadri, Rinaldi Pratama Putra, Yoga Saputra, Ryan Ramadhan dan Ripan Fauzi yang telah membantu, dukungan dalam berbagai hal selama penulis berkuliah serta selalu bersama penulis dalam suka dan duka sejak tahun 2016.
7. Kepada Teman-teman "IKATAN REMAJA MASJID AR - RAHIM" yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam berbagai hal selama penulis berkuliah.
8. Kepada Teman-teman angkatan kelas B angkatan 2016 dan seluruh angkatan 2016 Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
9. Kepada Bustamil Arifin, ST dan Eva Nurafny, ST yang selalu menjadi sahabat yang baik dan sabar dalam menghadapi penulis dan menjadi sumber inspirasi. Selalu berusaha dalam mengarahkan penulis agar selalu bersikap dan berpikir positif serta memberikan dukungan, perhatian dan semangat dalam kegiatan yang penulis lakukan.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini dan berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, Februari 2021

**Iqbal Kurniawan**



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## KATA PENGANTAR



### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh**

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis mengucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya pada penyusunan skripsi yang berjudul “Desain Kontrol dan *Monitoring Smart Home* Berbasis Android”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk lanjut untuk penulisan skripsi program strata-1 di jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau dan selaku penasehat akademis yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan di sela-sela kesibukan beliau.
2. Bapak Dr. Arbi Haza Nasution, B.IT (Hons), M.IT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau.
3. Bapak Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan skripsi.

4. Segenap Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang telah memberikan ilmu, pendidikan, dan pengetahuan kepada penulis selama duduk dibangku kuliah.
5. Kedua orang tua atas do'a, bimbingan, serta moril dan materil yang diberikan.
6. Teman-teman kelas B dan angkatan 2016 Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut.

Pekanbaru, Februari 2021

**Iqbal Kurniawan**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Studi Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	6
2.2.2 Cara Kerja <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	7
2.2.3 Implementasi <i>Internet of Things</i> (IoT).....	9
2.3 Android .....	10
2.4 <i>Smart Home</i> .....	22
2.5 Node MCU ESP8266 .....	23
2.6 Modul Relay 5V .....	25
2.7 Arduino IDE.....	26
2.8 Sensor Suhu LM 35.....	27
2.9 Sensor Gas.....	28
2.10 Sesnor PIR .....	30
2.11 Sensor LDR .....	32

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	34
3.1 Metodologi Penelitian .....	34
3.1.1 Analisis Sistem.....	34
3.1.2 Disain Sistem .....	35
3.1.3 Pengkodean Program .....	42
3.1.4 Uji Coba Sistem .....	44
3.1.5 Implementasi Sistem.....	44
3.1.6 Pemeliharaan Sistem.....	44
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	45
3.2.1 Perangkat keras ( <i>Hardware</i> ) .....	45
3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	49
4.1 Hasil Penelitian .....	49
4.1.1 Hasil Pembuatan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) Sistem.....	49
4.1.2 Hasil Pembuatan perangkat lunak ( <i>software</i> ) berbasis android .....	52
4.1.3 Hasil Pengujian Sensor PIR ( <i>Passive Infrared Receiver</i> ) HC-SR501 ...	53
4.1.4 Hasil Pengujian sensor LM35 .....	55
4.1.5 Hasil Pengujian sensor MQ-2 .....	56
4.1.6 Pengujian terhadap kontrol <i>on/off</i> lampu AC, <i>bell</i> pintu dan peralatan elektronik menggunakan aplikasi berbasis android .....	57
4.2 Biaya komponen <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang dibutuhkan .....	59
4.3 Biaya tools yang dibutuhkan .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	62
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	64
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Prinsip Kerja .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Konsep IoT .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Android Astro Boy .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Android Cupcake .....	11
<b>Gambar 2.5</b> Android Donut .....	12
<b>Gambar 2.6</b> Android Éclair .....	13
<b>Gambar 2.7</b> Android Froyo .....	14
<b>Gambar 2.8</b> Android Gingerbread .....	15
<b>Gambar 2.9</b> Android Honeycomb .....	15
<b>Gambar 2.10</b> Android Ice Cream Sanwich .....	16
<b>Gambar 2.11</b> Android Jelly Bean .....	17
<b>Gambar 2.12</b> Android Kitkat .....	17
<b>Gambar 2.13</b> Android Lollipop .....	18
<b>Gambar 2.14</b> Android Marshmallow .....	19
<b>Gambar 2.15</b> Android Nougat .....	19
<b>Gambar 2.16</b> Android Oreo .....	20
<b>Gambar 2.17</b> Android Pie .....	20
<b>Gambar 2.18</b> Android 10 .....	21
<b>Gambar 2.19</b> Ilustrasi Smart Home .....	22
<b>Gambar 2.20</b> GPIO Node MCU ESP8266 V3 .....	23
<b>Gambar 2.21</b> Board Node MCU ESP8266 V3 .....	25
<b>Gambar 2.22</b> Modul Relay 5V 4-Channel .....	25
<b>Gambar 2.23</b> Rangkaian Modul relay 5V .....	26
<b>Gambar 2.24</b> Arduino IDE .....	26
<b>Gambar 2.25</b> Sensor Suhu LM35 .....	27

<b>Gambar 2.26</b> Sensor Gas MQ6.....	29
<b>Gambar 2.27</b> Rangkaian Sensor Gas MQ6.....	29
<b>Gambar 2.28</b> Rangkaian Sensor PIR .....	30
<b>Gambar 2.29</b> Bagian Sensor PIR.....	31
<b>Gambar 2.30</b> Sensor LDR .....	32
<b>Gambar 3.1</b> Skematik Model SDLC Waterfall .....	34
<b>Gambar 3.2</b> Blok Diagram Sistem <i>Smart Home</i> .....	36
<b>Gambar 3.3</b> <i>Flowchart</i> Sistem <i>Smart home</i> .....	38
<b>Gambar 3.4</b> Disain miniatur rumah .....	39
<b>Gambar 3.5</b> Perancangan <i>layout</i> papan untuk NodeMCU ESP8266 .....	41
<b>Gambar 3.6</b> <i>Wiring</i> rangkaian <i>smart home</i> .....	42
<b>Gambar 3.7</b> <i>Sketch</i> program <i>smart home</i> dengan arduino IDE .....	43
<b>Gambar 3.8</b> Disain <i>interface</i> aplikasi android dengan Blynk.....	43
<b>Gambar 4.1</b> Miniatur <i>Smart Home</i> .....	50
<b>Gambar 4.2</b> Tampak bawah Papan Ekspansi NodeMCU ESP8266.....	51
<b>Gambar 4.3</b> Tampak atas Papan Ekspansi NodeMCU ESP8266 .....	51
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan Aplikasi <i>Smart Home</i> .....	52
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan notifikasi pada <i>smartphone</i> adanya pergerakan objek ....	54
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan grafik suhu menggunakan sensor LM35.....	55
<b>Gambar 4.6</b> Tampilan notifikasi adanya kebocoran gas.....	56

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi perangkat keras yang digunakan.....	45
<b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi komponen yang digunakan .....	46
<b>Tabel 3.3</b> Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan .....	47
<b>Tabel 4.1</b> Pengujian Aplikasi <i>Smart Home</i> .....	52
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian <i>output</i> Sensor PIR HC – SR501.....	53
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Sensor LM35.....	55
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian jarak Sensor MQ-2.....	56
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian terhadap pengontrol lampu AC.....	56
<b>Tabel 4.7</b> Biaya kebutuhan komponen <i>hardware</i> dan <i>software</i> .....	59
<b>Tabel 4.8</b> Biaya kebutuhan <i>tools</i> .....	60

# DESAIN KONTROL DAN MONITORING SMART HOME BERBASIS ANDROID

## ABSTRAK

Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. Pada bulan Oktober 2013, ada lebih dari satu juta aplikasi yang tersedia untuk Android, dan sekitar 50 miliar aplikasi telah diunduh dari Google Play, toko aplikasi utama Android. Sebuah survei pada bulan April-Mei 2013 menemukan bahwa Android adalah platform paling populer bagi para pengembang, digunakan oleh 71% pengembang aplikasi bergerak. Di Google I/O 2014, Google melaporkan terdapat lebih dari satu miliar pengguna aktif bulanan Android, meningkat dari 583 juta pada bulan Juni 2013.

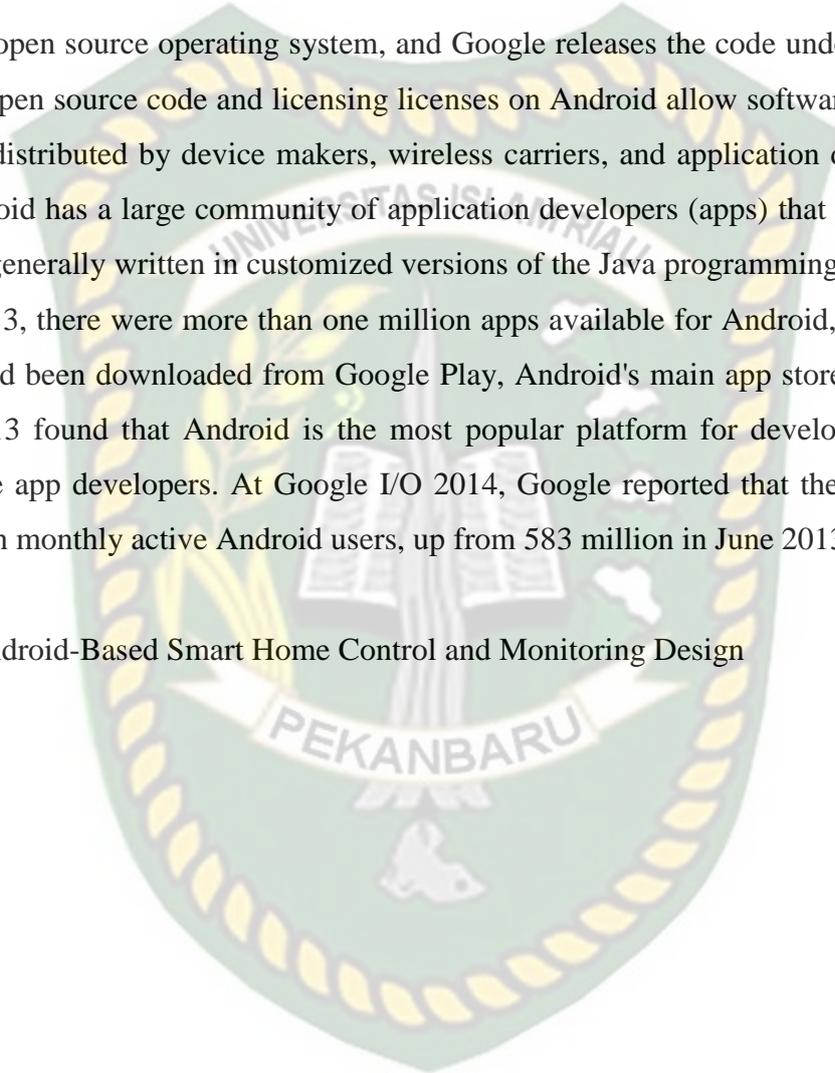
**Kata Kunci :** Desain Kontrol dan Monitoring Smart Home Berbasis Android

# SMART HOME CONTROL AND MONITORING DESIGN ANDROID BASED

## ABSTRACT

Android is an open source operating system, and Google releases the code under the Apache License. The open source code and licensing licenses on Android allow software to be freely modified and distributed by device makers, wireless carriers, and application developers. In addition, Android has a large community of application developers (apps) that extend device functionality, generally written in customized versions of the Java programming language. As of October 2013, there were more than one million apps available for Android, and about 50 billion apps had been downloaded from Google Play, Android's main app store. A survey in April-May 2013 found that Android is the most popular platform for developers, used by 71% of mobile app developers. At Google I/O 2014, Google reported that there were more than one billion monthly active Android users, up from 583 million in June 2013.

**Keywords:** Android-Based Smart Home Control and Monitoring Design



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat sekarang ini, pada umumnya perangkat-perangkat listrik masih dikendalikan secara manual oleh pengguna. Untuk menghidupkan dan mematikan sakelar, seseorang harus secara langsung menekan tombol yang terhubung ke perangkat listrik tersebut. Terkadang, adanya kelalaian yang dijumpai dari pengguna untuk mematikan ataupun menghidupkan beberapa perangkat listrik, sehingga perangkat tersebut masih hidup ketika tidak lagi digunakan. Untuk mematikan maupun menghidupkan perangkat-perangkat listrik tersebut secara manual sangat tidak efektif dan tidak nyaman, apalagi jumlah dari perangkat listrik yang ada di dalam rumah tersebut cukup banyak. Dari segi penggunaan energi listrik terhadap perangkat-perangkat yang tidak dikontrol secara otomatis akan dapat mengakibatkan penggunaan energi listrik yang tidak efisien (boros energi listrik) dan dapat menyebabkan biaya listrik yang lebih mahal.

Atmaja (2019), *Smart Home* memiliki beberapa manfaat seperti memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan yang lebih terjamin, dan menghemat penggunaan energi listrik. Dengan menerapkan Teknologi IoT (*Internet of Things*) *Smart Home* di rumah atau perkantoran, peralatan elektronik dapat dikontrol secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain pengontrolan perangkat elektronik, pengguna juga bisa mendapatkan informasi mengenai suhu ruangan, deteksi kebocoran gas maupun deteksi orang yang tidak diizinkan masuk kedalam rumah. Menggunakan jaringan

Wi-Fi yang terintegrasi ke *smartphone* atau gadget lainnya, pengguna dapat melakukan pengendalian dan pemantauan jarak jauh yang dilakukan secara otomatis terhadap perangkat-perangkat tersebut. Hal ini tentunya sangat membantu pekerjaan manusia dalam mengoperasikan perangkat elektronik, pemantauan suhu ruangan, deteksi kebocoran gas LPG maupun deteksi penyusup yang masuk ke dalam rumah.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah **desain kontrol dan monitoring smart home berbasis android** dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat pengendalian. Parameter yang akan dipantau adalah gas LPG, suhu ruangan dan pergerakan objek. Sedangkan untuk parameter yang akan dikontrol adalah *on/off* lampu, intensitas cahaya lampu dan *bell* pintu.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang akan diteliti berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan diatas yaitu :

- a. Bagaimana penerapan konsep IoT (*Internet of Things*) pada *smart home* atau rumah pintar?
- b. Bagaimana membuat aplikasi berbasis Android yang dapat mengontrol dan *monitoring* keadaan rumah melalui jaringan Wi-Fi?
- c. Bagaimana *sketch* program di Android dan pada Arduino IDE untuk *Smart Home* dengan konsep IoT?

- d. Bagaimana membuat rangkaian elektronik untuk *on/off* lampu, sensor gerak, sensor suhu, sensor gas dan *bell* pintu.

### 1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah yang dibuat untuk menjaga fokus dari penelitian, antara lain :

- a. Pengontrolan dan *monitoring* menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi Android.
- b. Menggunakan jaringan Wi-Fi sebagai media transmisi data.
- c. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266 V3 sebagai pusat pemrosesan data.
- d. Menggunakan *prototype* rumah tipe 1 lantai dengan akses kontrol lampu, intensitas cahaya lampu dan *bell* pintu. Untuk akses *monitoring* yang dapat dilakukan adalah suhu ruangan, gas LPG dan *alarm* peringatan untuk antisipasi terhadap pencurian.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah membuat *smart home* yang mampu melakukan hal-hal berikut:

- a. Membuat sebuah aplikasi berbasis Android untuk dapat melakukan pengontrolan perangkat elektronik (lampu dan *bell* pintu), *monitoring* terhadap suhu ruangan dan gas LPG.

- b. Untuk dapat memberikan peringatan ke *smartphone* adanya penyusup yang berusaha masuk kerumah tersebut.
- c. Dapat melakukan pengontrolan dan *monitoring* peralatan elektronik dirumah dengan menggunakan jaringan Wi-Fi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang berjudul Desain Kontrol dan *Monitoring Smart Home* Berbasis Android adalah :

- a. Bagi pengguna
  - 1) Dapat melakukan pengontrolan peralatan elektronik menggunakan *smartphone* berbasis Android tanpa harus menekan sakelar secara manual.
  - 2) Dapat melakukan *monitoring* menggunakan *smartphone* berbasis Android terhadap suhu ruangan, gas LPG dan antisipasi terhadap pencurian.
  - 3) Dapat melakukan penghematan biaya terhadap penggunaan arus listrik.
- b. Bagi Penulis

Mendapatkan pengetahuan pembuatan aplikasi berbasis android, pemogramman menggunakan Arduino IDE, karakteristik sensor-sensor yang digunakan dan penggunaan mikrokontroler ESP8266.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka ini bertujuan untuk memberi pengetahuan tambahan dalam melakukan penelitian, yang akan mengambil beberapa referensi yang telah dilakukan oleh penelitian terdahulu. Hanifah dan Setiawan (2011), dalam penelitiannya “Model *Smart Home* dengan Menggunakan *Smart Card* Berbasis RFID Sebagai Pengunci Elektronik”. Saat *smart card* dipindai oleh sistem, maka sistem akan segera merespon dengan memonitor beberapa parameter seperti membuka pintu, tirai dan lampu pijar. Sensor-sensor dipasang untuk memonitor kondisi pintu, tirai dan lampu pijar. Kendali logika Fuzzy digunakan untuk mengaktifkan aktuator-aktuator pada pintu, tirai dan lampu pijar.

Setiadi dan Munadi (2015) dalam penelitiannya “Desain Model *Smarthome System* Berbasis *Mikrokontroler*”, membahas tentang penggunaan *password* untuk membuka pintu yang diketikkan pada keypad. Sistem akan memantau parameter lampu pijar dan atap jemuran. Jika sensor gerak mendeteksi adanya pergerakan manusia maka lampu akan hidup. Demikian juga jika sensor air mendeteksi adanya hujan, maka atap jemuran akan menutup. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan perencanaan.

Fernando (2014) dalam penelitiannya “Model *Smart Home* dengan Raspberry Pi sebagai pengendali pusat”. Raspberry Pi mengendalikan beberapa perangkat listrik yang terdapat dirumah menggunakan perintah jarak jauh yang

dikirimkan oleh pengguna melalui sebuah *smartphone* berbasis sistem operasi android. Komunikasi data menggunakan wireless antara *smartphone* dengan Raspberry Pi yang bersifat lokal. Kelemahan model ini adalah beroperasi secara semi otomatis karena masih melibatkan peran manusia dalam mengontrol perangkat listrik di dalam rumah.

Firdaus, Nuryono, Sahroni (2015) dengan penelitiannya “*Monitoring dan Kendali Lampu Berbasis Jaringan Wi-Fi untuk Mendukung Smart Home*”. Penggunaan komunikasi wireless juga diterapkan pada penelitian yang menggunakan perangkat Xbee S6. Kelemahan dari perangkat ini adalah dibatasi oleh jarak, karena jarak maksimum XBee S6 hanya sekitar 9 meter saja.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 *Internet of Things (IoT)*

Menurut Arafat (2016), *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Misalnya CCTV (*Closed Circuit Television*) yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat di *manage* lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. pada

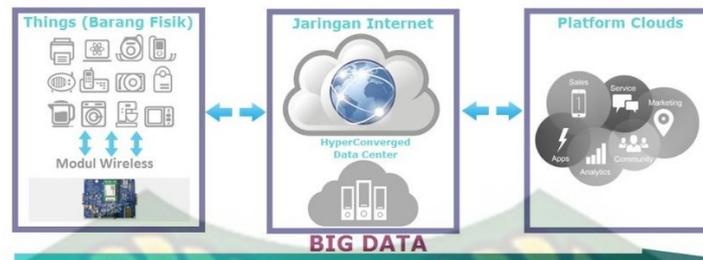
dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya.

Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh *Internet of Things* adalah “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari *Internet of Things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau *email* tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.

### 2.2.2 Cara Kerja *Internet of Things* (IoT)

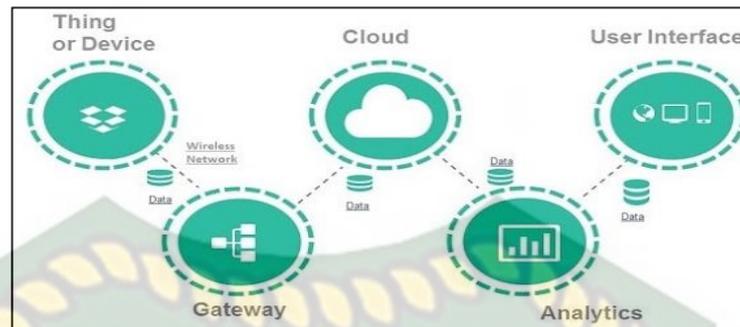
Menurut Mobnasesemka (2016), “Penjelasan dan Cara Kerja Konsep *Internet of Things*” (<https://mobnasesemka.com/internet-of-things/>) diakses tanggal 21 Agustus 2020, konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan router *Wireless Speedy* seperti di rumah anda, dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta *database*.



**Gambar 2.1** Konsep IOT

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), Kode QR (*QR Code*) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address.

Menurut Wilianto dan Ade Kurniawan (2018), Cara kerja dari *Internet of Things* (IoT) yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat *Internet Protocol* (IP). Alamat IP adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, alamat IP dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet.



**Gambar 2.2** Konsep IOT

Pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah (*remote control*) kepada benda tersebut dengan koneksi internet. Setelah sebuah benda memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga. Terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut. Setelah pengolahan informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Hal ini merupakan kelebihan dari IoT.

### 2.2.3 Implementasi IoT

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis) , tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa merinteraksi dengan mesin yang lain,

untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan *internet of things* dimana semua mesin dengan pengenalan IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (Saling bertukar data).

### 2.3 Android

Menurut Warangkiran, Kaunang, Lumenta, & St (2014), Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android utamanya adalah produk Google, tetapi lebih tepatnya bagian dari *Open Handset Alliance*. *Open Handset Alliance* merupakan aliansi dari 30 organisasi yang berkomitmen untuk membawa sebuah perangkat seluler yang lebih baik dan terbuka untuk pasar. Android termasuk kernel berbasis Linux, aplikasi *end-user*, dan *framework* aplikasi. *User application* dibangun berdasarkan bahasa pemrograman Java, bahkan aplikasi yang dibangun juga berdasarkan Java.

Menurut Heri (2020) “18 Urutan Versi Android Dari Terendah-Terbaru | A sampai Android 11” (<https://salamadian.com/tingkatan-urutan-versi-android/>) diakses tanggal 21 Agustus 2020, Android sudah mengeluarkan beberapa versi sampai saat ini, adapun beberapa versi dari sistem operasi android antara lain :

#### 1. Android 1.0 (Astro Boy/Alpha)

Pada versi awal, android menggunakan nama-nama yang berasal dari robot fiktif. Versi pertama android 1.0 dinamakan Android Astro Boy. Namun sayang, karena hak cipta penggunaan merk, versi yang dirilis 23 September 2009 ini tidak digunakan secara komersil.



**Gambar 2.3** Android Astro Boy

Versi ini sempat digunakan pada ponsel jenis HTC dream. Selain itu, logo pertama android yang dibuat oleh Irina Blok juga diluncurkan secara perdana.

### 2. Android 1.1 (Bender/Beta)

Android versi 1.1 muncul di tanggal 9 Februari 2009, karena hak cipta penamaan, sama seperti android pertamanya, Android yang tadinya diberi *codename bender* juga tidak rilis secara komersial.

### 3. Android 1.5 (Cupcake)

Untuk pertama kalinya, Google memberikan *nickname* untuk versi Android yang diambil dari nama-nama makanan. Android *cupcake* di rilis bulan April 2009, dibekali dengan *on-screen* keyboard seiring dengan semakin populernya perangkat layar sentuh pada masa itu.



**Gambar 2.4** Android Cupcake

Pada versi ini pula untuk pertama kalinya Android didukung dengan aplikasi camcorder untuk merekam video.

Tren *sharing* konten multimedia pun ditanggapi pihak Google dengan fasilitas *upload* video ke YouTube dan *upload* foto ke Picasa. Fitur *widgets* pun mulai dibuka kepada pihak ketiga untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

Google Calendar juga pertama kali disematkan pada versi ini, begitu pula dengan aplikasi Musik yang sebelumnya ditangani oleh Amazon MP3. Selain Calendar dan Music, Google Talk juga pertama kali dirilis di Android Cupcake. Fitur auto rotasi pun ditambahkan untuk memudahkan pengguna dalam mengubah orientasi layar ke portrait atau landscape. Android Cupcake juga mendukung *copy-paste* ke web browser yang sebelumnya hanya bisa dilakukan di kolom *input*.

#### 4. Android 1.6 (Donut)

Di versi ini (*Tanggal rilis : September 2009*) Android mulai mendukung perangkat CDMA dan mendukung resolusi layar ganda. Pembaruan besar-besaran dilakukan pada Android Market dan status Beta pun dicabut di versi Donut.



**Gambar 2.5** Android Donut

Beberapa fitur terbaru Android Market di antaranya tampilan yang sebelumnya berwarna dasar hitam menjadi lebih berwarna dengan perpaduan putih, abu-abu, dan hijau.

Pengguna pun bisa mengurutkan aplikasi berdasarkan kategori *Top Paid* (berbayar), *Top Free* (gratis), dan *Just In* (Terbaru). Pihak developer aplikasi pun bisa menyertakan *screenshot* dimana sebelumnya hanya bisa menampilkan deskripsi dan review dari pengguna.

### 5. Android 2.0 & 2.1 (Eclair)

Untuk pertama kalinya, Google Maps dibekali dengan fitur *Navigation* dimana pengguna bisa mendapatkan panduan *route* ke lokasi tertentu (Tanggal rilis : Oktober 2009). Pengguna juga bisa menggunakan lebih dari satu akun Google di perangkat yang sama.



**Gambar 2.6** Android Eclair

Pembaruan juga banyak diberikan untuk aplikasi *Web Browser*. Di Android Eclair, pengguna bisa melakukan pencarian dengan mengetikkan kata kunci di *address bar*, menyimpan *bookmark* dengan gambar *thumbnail* dari situs web, *double-tap* untuk *zoom-in* dan *zoom-out*, serta dukungan untuk HTML5.

Tombol *on-screen* mulai diperkenalkan sehingga produsen *mobile* bisa menghilangkan tombol fisik untuk perangkat Android. Camera juga diperbarui dengan fitur *flash* dan opsi untuk menyimpan foto di penyimpanan *internal* maupun SD card.

## 6. Android 2.2 (Froyo)

Dalvik VM : *Just In Time (JIC) compiler* meningkatkan kecepatan Android secara drastis. Chrome dibekali dengan API terbaru untuk memindahkan konten secara cepat dari desktop ke *smartphone* Android. *Web browser* juga mendapatkan pembaruan V8 yang meningkatkan kecepatan sekitar dua hingga lima kali lipat. Dukungan untuk Flash pun diberikan agar pengguna bisa mengakses semua fitur multimedia di situs web.



Gambar 2.7 Android Froyo

Android Froyo yang di rilis bulan Mei 2010, adalah versi pertama yang mendukung instalasi aplikasi ke SD Card untuk melonggarkan kapasitas penyimpanan internal. Perangkat Android pun mulai bisa digunakan sebagai hotspot untuk berbagi koneksi internet dengan perangkat lain.

Android Market menyediakan fitur *auto update* untuk aplikasi-aplikasi yang dipilih pengguna. Aplikasi terbaru yang dirilis di Android Froyo adalah Google Goggles dan Twitter.

## 7. Android 2.3 (Gingerbread)

*On-screen keyboard* mengalami pembaruan penting untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi pengetikan. Fitur suggestions pun mulai ditambahkan pada versi ini.



**Gambar 2.8** Android Gingerbred

Fitur *copy paste* dilengkapi dengan tanda panah di kedua bagian teks agar pengguna bisa dengan mudah memilih bagian tertentu dari suatu teks. Dukungan untuk *Near Field Communication* (NFC) juga pertama kali ditambahkan pada Android Gingerbread yang di rilis pada bulan Desember 2010. Selain itu, dukungan untuk kamera depan juga dimulai dari versi ini, yang kemudian membawa pengguna pada tren *selfie*.

#### **8. Android 3.0 (Honeycomb)**

Ini adalah versi Android dibawah arahan desain dari Matias Duarte dan pertama kalinya menggunakan tampilan Holo (*holographic*). Android Honeycomb yang dirilis pada bulan Februari 2010, pada awalnya diluncurkan khusus untuk perangkat tablet.



### Gambar 2.9 Android Honeycomb

Google kemudian merilis API *Fragments* yang menghasilkan berbagai ukuran layar *smartphone* untuk kemudian ditampilkan di layar tablet. Status *bar* dipindahkan ke bagian bawah layar dan secara otomatis menjadi samar saat pengguna menjalankan aplikasi, sehingga aplikasi menempati layar secara penuh.

Android Honeycomb juga memungkinkan pengguna untuk membuka lebih dari 1 tab saat *browsing* dan menggunakan *mode incognito*. Selain itu, pengguna juga bisa melakukan sinkronisasi Chrome dengan versi desktop.

### 9. Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Android Ice Cream Sandwich di rilis bulan Oktober 2011 menggantikan Honeycomb secara total sehingga saat ini tidak ada satu perangkat pun yang menjalankan Honeycomb. Semua navigasi bisa dijalankan secara *on-screen* sehingga perangkat Android hanya membutuhkan dua tombol fisik yaitu *power* dan *volume*.



### Android Ice Cream Sandwich

Gambar 2.10 Android Ice Cream Sanwich

Ukuran *Widgets* bisa diatur sesuai keinginan pengguna. Konten yang ditampilkan pun menyesuaikan ukuran *Widgets*. *Gesture Swipe* mulai digunakan untuk menutup notifikasi, *recent apps* dan *tab browser*. Keyboard dilengkapi

dengan fitur *spell-checker* dan menandai kesalahan pengetikan dengan *underline* berwarna merah, serta menampilkan saran kata yang benar.

### 10. Android 4.1 (Jelly Bean)

Pada versi ini, Google Now mendapatkan pembaruan besar dengan akses yang jauh lebih mudah. Hanya dengan sekali *swipe* dari *home screen*, pengguna bisa mengakses berbagai informasi penting seperti kalender, email, laporan cuaca, dan lain sebagainya.

Android 4.1  
Jelly Bean



**Gambar 2.11** Android Jelly Bean

Terobosan lain yang disematkan Google ke Jelly Bean yang dirilis bulan Juli 2012, adalah Project Butter yang membuat Android jauh lebih *smooth* dan user friendly.

### 11. Android 4.4 (KitKat)

Google melakukan modernisasi tampilan sehingga tampak lebih cerah dan menarik. Aksen biru di versi *Ice Cream Sandwich* dan *Jelly Bean* digantikan dengan aksen putih. Beberapa aplikasi juga diperbarui dengan skema warna yang lebih terang.



**Gambar 2.12** Android KitKat

Perintah “*Ok, Google*” yang populer digunakan untuk melakukan pencarian juga pertama kali diperkenalkan di Android KitKat (drilis bulan Oktober 2013).

### **12. Android 5.0 (Lollipop)**

Versi ini di rilis bulan November 2014, adalah yang pertama kalinya menerapkan filosofi *Material Design*. Google juga menggantikan *Dalvik VM* dengan Android *Runtime* untuk mempercepat proses kompilasi.



**Gambar 2.13** Android Lollipop

Dengan demikian, aplikasi dapat berjalan dengan lebih cepat dan lancar daripada versi-versi sebelumnya. Selain itu, pembaruan juga diberikan ke beberapa bagian lain seperti notifikasi, dukungan untuk *RAW image*, dan masih banyak lagi.

### **13. Android 6.0 (Marshmallow)**

Android Marshmallow dirilis bulan Oktober 2015, memberikan latar belakang tampilan menu aplikasi diubah menjadi warna putih dengan kolom pencarian untuk memudahkan pengguna dalam mencari aplikasi tertentu. Marshmallow juga menyediakan fitur terbaru di *Memory Manager* untuk melihat penggunaan memori selama 3, 6, 12, dan 24 jam sebelumnya.



**Gambar 2.14** Android Marsmallow

Kontrol *volume* pun dipisah untuk perangkat, media, dan alarm. Dari segi keamanan, Android Marshmallow adalah versi pertama yang mendukung autentikasi sidik jari (*fingerprint*).

#### **14. Android 7.0 (Nougat)**

Asisten digital yang sebelumnya bernama *Google Now*, di versi ini diubah menjadi *Google Assistant*. Notifikasi pun mendapatkan pembaruan besar berupa pengelompokan pemberitahuan sehingga lebih efisien.



**Gambar 2.15** Android Nougat

Nougat yang dirilis bulan Agustus 2016 juga mendukung *multitasking* yang memungkinkan pengguna untuk melakukan *splitting* antar aplikasi. Dengan

demikian, pengguna bisa membuka aplikasi lain tanpa harus menutup aplikasi yang sedang dijalankan.

### 15. Android 8.0 (Oreo)

Android Oreo dirilis bulan Agustus 2017 dengan *multitasking* sudah jauh lebih canggih. Pengguna bisa tetap menonton Netflix sembari berselancar di web *browser*. Notifikasi juga bisa dipersonalisasi lebih jauh dimana pengguna bisa memilih untuk menyalakan atau mematikan notifikasi dari aplikasi tertentu.



**Gambar 2.16** Android Oreo

Pengguna juga bisa mengurutkan notifikasi berdasarkan skala prioritas aplikasi. Untuk pertama kalinya pula Android memiliki fitur notifikasi *dot* berupa *icon* kecil yang tampil di bagian atas layar.

### 16. Android 9.0 (Pie)

Pie dirilis bulan Agustus 2018, ketika sistem operasi Android telah berumur 10 tahun sejak versi pertamanya diluncurkan. *Digital Wellbeing* adalah fitur terbaru Android Pie yang digunakan untuk memantau durasi penggunaan *smartphone*, aplikasi yang paling sering digunakan, dan sebagainya.



**Gambar 2.17** Android Pie

Hal ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pengguna terhadap *smartphone*.

Notifikasi pun diperbarui kembali dengan fitur kontrol yang lebih lengkap. Sejak Android Pie, pengguna bisa menyalakan atau mematikan notifikasi tertentu dari tiap aplikasi yang mereka gunakan.

### **17. Android 10**

Android 10 yang dirilis bulan September 2019, memiliki beberapa Fitur baru seperti : tema gelap, *smart reply*, navigasi gestur baru, kontrol lokasi, *live caption*, *focus mode*, naotifikasi intuitif, *family link update*, *project mainline*, dan lainnya.



**Gambar 2.18** Android 10

Sampai tulisan ini dibuat (Agustus 2020) Android 10 adalah versi paling baru dari Android. Pada versi Beta, Google menggunakan *codename* Android Q untuk versi ini. Namun pada saat *official release*, pihak Google menyatakan Android 10 dirilis tanpa nama makanan manis layaknya versi-versi sebelumnya. Maskot logo android pun berubah, dari awalnya berbentuk tubuh robot bertangan, berkaki, berbadan dan berkepala. Dalam versi ini hanya berbentuk kepala android dan antenanya saja.

#### 2.4 Smart Home

Menurut (Yurnama, 2009), rumah Cerdas (*Smart Home*) adalah aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan penghuninya. Sistem rumah pintar (*smart home*) biasanya terdiri dari perangkat *monitoring*, perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat di akses menggunakan *smartphone*.



**Gambar 2.19** Ilustrasi *Smart Home*

Menurut Reza (2016) “Nokia Merambah Pasar *Smart Home*”

(<https://www.indosecuritysystem.com/read/news/2016/07/22/752/nokia->

merambah-pasar-smart-home/) diakses tanggal 21 Agustus 2020, Rumah Pintar (*Smart Home*) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan berbantuan komputer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna dan terprogram melalui komputer pada gedung atau tempat tinggal kita. Teknologi yang dirancang untuk rumah pintar ini bertujuan untuk memudahkan pemilik rumah dalam memantau kondisi peralatan elektronik yang terhubung dari *smartphone* yang dimiliki.

### 2.5 Node MCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.20.



Gambar 2.20 GPIO NodeMCU ESP8266 v3

Spesifikasi yang dimiliki oleh *board* NodeMCU ESP8266 adalah sebagai berikut :

1. **RST** : berfungsi mereset modul
2. **ADC** : Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan range nilai digital 0-1024
3. **EN**: Chip *Enable*, *Active High*
4. **IO16** :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari *mode deep sleep*
5. **IO14** : GPIO14; HSPI\_CLK
6. **IO12** : GPIO12: HSPI\_MISO
7. **IO13**: GPIO13; HSPI\_MOSI; UART0\_CTS
8. **VCC**: Catu daya 3.3V (VDD)
9. **CS0** :*Chip selection*
10. **MISO** : *Slave output, Main input*
11. **IO9** : GPIO9

12. **IO10** : GBIO10
13. **MOSI**: *Main output slave input*
14. **SCLK**: Clock
15. **GND**: Ground
16. **IO15**: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0\_RTS
17. **IO2** : GPIO2;UART1\_TXD
18. **IO0** : GPIO0
19. **IO4** : GPIO4
20. **IO5** : GPIO5
21. **RXD** : UART0\_RXD; GPIO3
22. **TXD** : UART0\_TXD; GPIO1

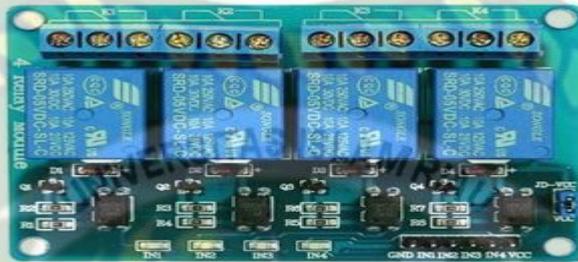
NodeMCU seperti pada Gambar 2.21 yang berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur Wi-Fi dan Firmwarena yang bersifat *opensource*.



**Gambar 2.21** Board Node MCU ESP8266 V3

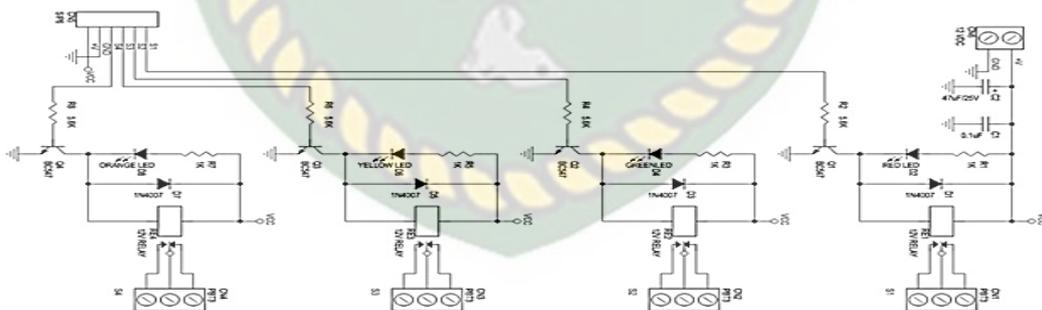
## 2.6 Modul Relay 5V

Modul Relay 5V adalah sebuah saklar magnet, dimana fungsinya untuk memutus dan menghubungkan arus listrik. Bentuk modul relay seperti Gambar 2.22.



Gambar 2.22 Modul Relay 5V 4-Channel

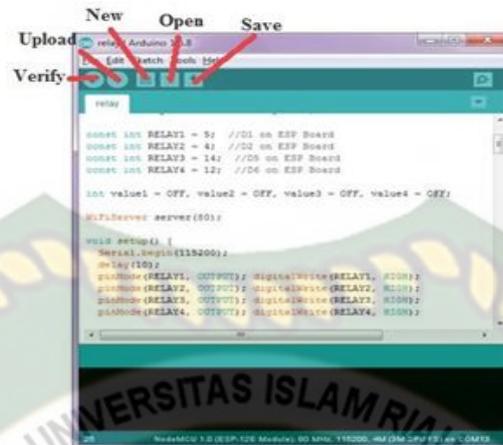
Prinsip kerja secara umum sama dengan kontaktor magnet yaitu berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan *coil*, jika kumparan *coil* tersebut diberi arus listrik, akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas dan *contact* akan menutup. Skema rangkaian modul relay 5v seperti Gambar 2.23.



Gambar 2.23 Rangkaian modul relay 5V

## 2.7 Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau *source code*, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, *upload* program, dan menguji hasil kerja adruino melalui serial monitor.



Gambar 2.24 Arduino IDE

Pada Gambar 2.24, Arduino IDE memiliki *toolbars* IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu :

1. Tombol **Verify**, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan.
2. Tombol **Upload**, untuk mengkompilasi program dan meng-*upload* ke papan arduino atau di NodeMCU.
3. Tombol **New**, menciptakan lembar kerja baru.
4. Tombol **Open**, untuk membuka program yang ada di file sistem.
5. Tombol **Save**, untuk menyimpan program yang dikerjakan.
6. Tombol **Stop**, untuk menghentikan serial monitor yang sedang dijalankan.

## 2.8 Sensor Suhu LM35

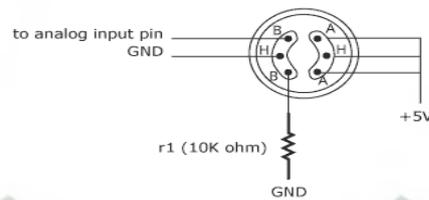
Sensor sering digunakan untuk melakukan pendeteksian, pengukuran atau pengendalian. Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik (Kadir:2015). Ada beberapa jenis sensor yang banyak digunakan



sebuah sistem keselamatan. Jenis alat sensor ini digunakan untuk membaca kebocoran gas dan menghubungkan kepada sebuah sistem pengaturan untuk menutup segala proses yang menyebabkan kepada sebuah sistem pengaturan untuk menutup segala proses yang menyebabkan atau mengalami kebocoran gas tersebut. Sensor gas juga dapat membunyikan alarm agar diketahui oleh pengawas yang berada disekitas kebocoran gas tersebut terjadi agar para pekerja yang berada di area tersebut dapat segera mengadakan evakuasi sehingga mencegah sesuatu hal yang lebih buruk. Alat ini sangat penting untuk menghindari kejadian-kejadian yang dapat mengancam nyawa pekerja maupun hewan atau tumbuhan yang berada di area tersebut, karena beberapa jenis gas bisa sangat membahayakan. Perangkat sensor dengan tipe CO gas sensor MQ-2 didesain untuk mendeteksi tingkat pencemaran udara terutama oleh kandungan karbon monoksida (CO). Apabila sensor MQ-2 mendeteksi sehingga konsentrasi gas akan menurun dan terjadi proses deoksidasi konsentrasi CO jika konsentrasi CO tinggi maka tegangan akan semakin besar. Sedangkan *digital out* adalah *output* berupa nilai digital 1 atau 0 jika 1 maka sensor mendeteksi CO sedangkan 0 maka sensor tidak mendeteksi CO (Iqbal, M., Hermanto, B., Febriansyah, F. E., & Ridho, M. (2019).



**Gambar 2.26** Sensor Gas MQ-2



**Gambar 2.27** Rangkaian Sensor Gas MQ-2

Dari Gambar 2.26 dan Gambar 2.27 MQ-2 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ-2 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Spesifikasi dari sensor MQ-2 adalah sebagai berikut :

1. VC (tegangan rangkaian) :  $5V \pm 0.1$
2. VH (H) / tegangan pemanas (tinggi) :  $5V \pm 0.1$
3. Rs / tahanan permukaan terhadap tubuh=2-20k pada 100ppm *Carbon monoxide* (CO)
4. Standar kondisi bekerja : *Temperature*  $-20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$  kelembaban  $65\% \pm 5\%$ ,  
RL: $10k\Omega \pm 5\%$ , Vc: $5V \pm 0.1V$  VH: $5V \pm 0.1V$ , VH: $1.4V \pm 0.1V$
5. Waktu panaskan tidak kurang dari 48 jam
6. VH (L) tegangan pemanas (rendah) :  $1.4V \pm 0.1$
7. Jarak deteksi : 20ppm-2000ppm *carbon monoxide*
8. RH resistansi pemanas :  $33\Omega \pm 5\%$
9. TH (H) waktu pemanasan (tinggi) :  $60 \pm 1$  seconds
10. TH (L) waktu pemanasan (rendah) :  $90 \pm 1$  seconds
11. PH konsumsi pemanasan : sekitar 350mW

12. RH/kelembaban *relative* : kurang dari 95% RH

## 2.10 Sensor PIR

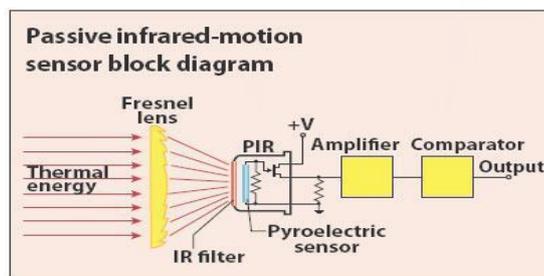
Sensor PIR (*Pasif Infrared Resistor*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR ini bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sesuai dengan namanya *Passive*, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Alfazri, 2015).



Gambar 2.28 Sensor PIR

### 2.10.1 Bagian Bagian Sensor PIR

Menurut Saputra (2014:3), di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*.



Gambar 2.29 Bagian Sensor PIR

1. **Fresnel Lens** : untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relatif konstan di seluruh lebar berkas cahaya
2. **IR Filter** : IR Filter di modul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar infrared pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.
3. **Pyroelectric sensor** : Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira  $320^{\circ}$  C, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR.
4. **Amplifier** : Sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus yang masuk pada material pyroelectric.

### 2.11 Sensor LDR

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar  $10M\Omega$ ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar  $1k\Omega$ ). (Novianty,Lubis,& Tony, 2012 : 1). Cara kerja dari sensor ini

adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron. Sensor ini mempunyai kegunaan yang sangat luas salah satu yaitu sebagai pendeteksi cahaya untuk menghidupkan/mematikan lampu teras rumah secara otomatis. Beberapa komponen yang biasanya digunakan dalam rangkaian sensor cahaya adalah LDR, Photodiode, dan Photo Transistor.



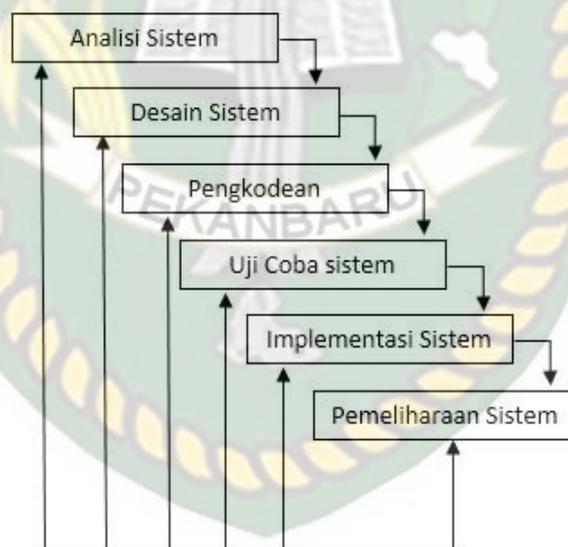
**Gambar 2.30** Sensor LDR

Pada dasarnya komponen ini merupakan suatu resistor yang memiliki nilai hambatan bergantung pada jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan sensor tersebut. LDR dapat dibuat dari semikonduktor beresistensi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan dan pasangan lubangnya akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk membangun sistem *Smart Home* berbasis android adalah dengan menggunakan model SDLC (*System Development Life Cycle*) *waterfall*, dimana uraian tahapan pengembangan dari model *waterfall* dimulai dari tahapan analisis sistem, desain sistem dan seterusnya hingga tahapan pemeliharaan sistem, siklus dari model *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Skematik model SDLC *waterfall*

#### 3.1.1 Analisis Sistem

Pada tahapan analisis sistem, dimana peneliti menentukan semua kebutuhan yang diperlukan untuk membuat sebuah sistem *smart home* berbasis android dengan cara mengumpulkan semua informasi yang berkaitan dengan

sistem tersebut. Peneliti mengkaji dan menganalisa sensor yang akan digunakan, mikrokontroler yang akan dipakai dan komponen lain yang diperlukan dalam pembuatan sistem *smart home*.

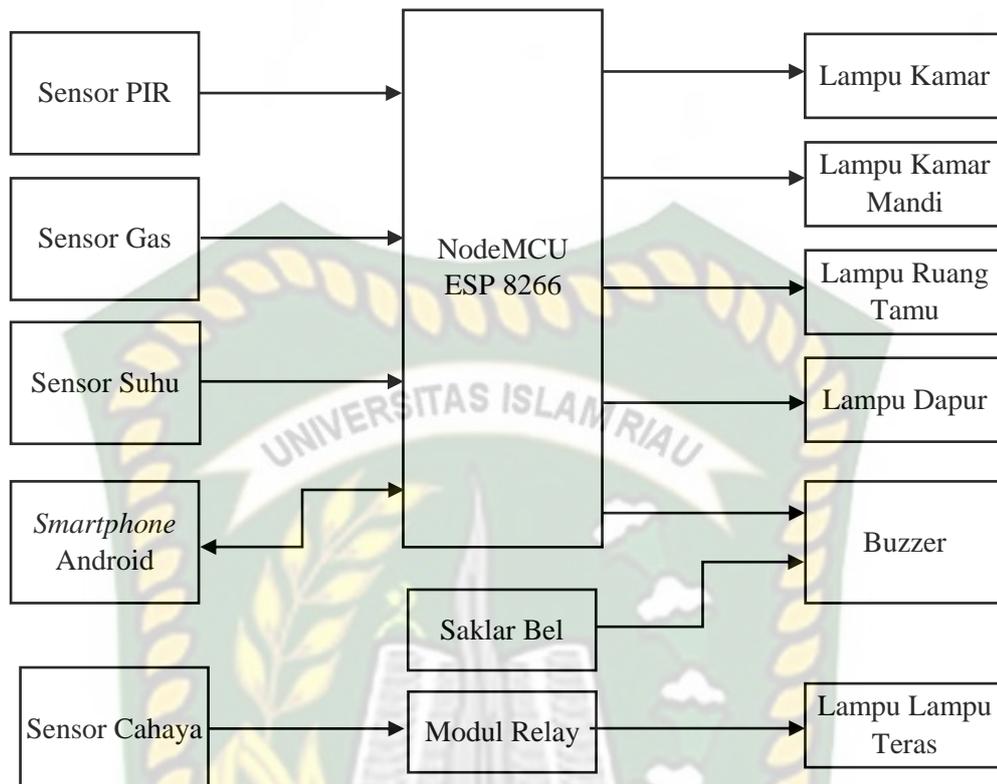
Pada pembuatan sistem *smart home* berbasis android, sensor yang digunakan adalah Sensor PIR (Passive Infra Red) HC-SR501, sensor suhu LM35, dan Sensor gas MQ-2. Sistem mikrokontroler yang digunakan adalah ESP 8266. Komponen pendukung lainnya seperti Buzzer, Push button, lampu dan relay.

### 3.1.2 Desain Sistem

Pada tahapan ini desain sistem dilakukan untuk merancang sistem sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan sistem yang akan dibangun untuk menjadikan solusi bagi permasalahan yang ada. Penulis membuat rancangan sistem dan membuat skema cara kerja sistem kedalam bentuk diagram guna memberikan gambaran mengenai alur sistem yang dibuat, serta membuat skematik rangkaian alat atau blok diagram dari rangkaian alat yang akan digunakan untuk membangun sistem *Smart Home* dengan menggunakan aplikasi Fritzing.

#### A. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem merupakan langkah awal dalam membuat sistem *smart home* berbasis android. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



**Gambar 3.2** Blok Diagram Sistem *Smart Home*

Cara kerja dari blok diagram pada gambar 3.2 di atas yaitu :

1. Sensor PIR

Berfungsi untuk mendeteksi keberadaan manusia yang memasuki ruangan dengan mendeteksi pancaran infra merah yang dipancarkan oleh tubuh.

2. Sensor Gas

Sensor ini diletakan pada ruangan dapur agar dapat mendeteksi adanya kebocoran tabung gas LPG untuk dapat selanjutnya diproses oleh mikrokontroler ESP8266.

### 3. Sensor Suhu

Sensor ini diletakan pada ruangan tamu untuk dapat *memonitoring* kondisi suhu ruangan secara *real time* menggunakan jaringan internet.

### 4. Sensor Cahaya

Sensor ini diletakan pada luar ruangan untuk mendeteksi cahaya. Apabila ada cahaya, maka lampu teras secara otomatis akan mati dan sebaliknya apabila tidak ada cahaya maka lampu teras secara otomatis akan hidup.

### 5. *Smartphone* Android

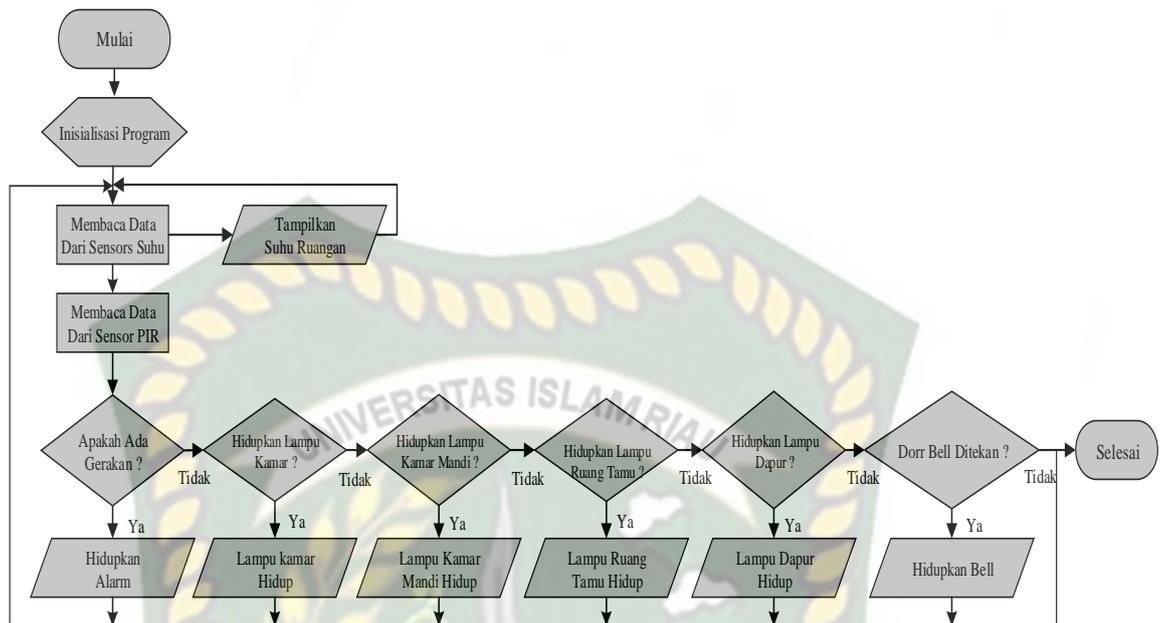
*Smartphone* dengan sistem operasi android nantinya dapat melakukan pengontrolan terhadap *ON/OFF* lampu pada setiap ruangan. Selain itu, *smartphone* yang juga dapat digunakan untuk menghidupkan bel, mengetahui temperatur suhu ruangan dan pemberitahuan terhadap adanya penyusup yang masuk kedalam ruangan.

### 6. NodeMCU ESP8266

Merupakan mikrokontroler yang digunakan untuk pusat pemrosesan data yang diberikan dari *input* sensor maupun *smartphone* dan menghasilkan *output* berupa *ON/OFF* lampu, alarm dan notifikasi ke *smartphone*.

## B. *Flowchart* Alat Sistem *Smart Home* Berbasis Android

Langkah selanjutnya adalah pembuatan *Flowchart* Alat Sistem *Smart Home* berbasis Android pada gambar 3.3 berikut ini :



**Gambar 3.3** Flowchart Sistem *Smart Home*

Berdasarkan Gambar 3.3 dapat dijelaskan bahwa deskripsi alur dari kerja sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut :

1. akan dilakukan oleh sistem adalah menginisialisasi perangkat masukan (*input*) dan keluaran (*output*) pada sistem yang akan dibangun, dengan begitu sistem yang berbasis mikrokontroler ESP8266 akan memiliki pin yang sudah ditentukan untuk perangkat masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang aktif.
2. Selanjutnya, sensor suhu LM35 yang digunakan pada sistem akan aktif dan melakukan deteksi atau pembacaan terhadap suhu ruangan, kemudian data hasil pembacaan tersebut akan ditampilkan ke LCD (*Liquid Crystal Display*) dan *smartphone* android.
3. Selanjutnya, sensor PIR akan melakukan deteksi terhadap pergerakan objek. Apabila ada objek yang bergerak, maka mikrokontroler akan mengaktifkan

*alarm* pada *smartphone* untuk memberikan tanda bahwa ada penyusup yang masuk kedalam ruangan tersebut.

4. Selanjutnya, sistem akan menuggu apakah ada *input* perintah yang diberikan oleh pengguna melalui *smartphone* untuk menghidup/mematikan perangkat lampu dan *door bell*.
5. Apabila ada perintah untuk menghidupkan perangkat tersebut, maka perangkat (lampu dan *door bell*) akan di hidupkan, jika tidak perangkat tersebut akan dimatikan.
6. Sistem akan terus melakukan deteksi atau pembacaan keadaan lingkungan sistem melalui sensor-sensor yang digunakan.

### C. Perancangan Miniatur Rumah

Penerapan *smart home* berbasis android dibuat menggunakan miniatur rumah yang berbahan akrilik dan triplek seperti yang terlihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Desain Miniatur Rumah

Pada miniatur rumah yang penulis disain, mempunyai tipe rumah 36 terdiri dari 4 buah ruangan, yaitu : kamar tidur, kamar mandi, ruangan tamu dan ruangan dapur. Pada masing-masing ruangan dapat dilakukan pengontrolan hidup/mati lampu menggunakan *smartphone* berbasis android yang sebelumnya telah dibuat aplikasinya seperti pada gambar 3.8.

Sensor MQ-2 yang diletakan pada ruangan dapur berguna untuk menghindari terjadinya kebakaran, karena pada ruangan dapur terdapat gas LPG untuk memasak. Sedangkan sensor PIR diletakan pada ruangan tamu untuk mengantisipasi terhadap penyusup yang masuk kedalam rumah. Sensor suhu LM35 diletakan pada ruangan tamu untuk memberikan informasi temperatur suhu ruangan tersebut. Sedangkan buzzer digunakan untuk *door bell* menggunakan *smartphone* maupun secara manual.

#### **D. Perancangan Perangkat Keras**

Setelah desain miniatur rumah selesai dibuat, selanjutnya adalah melakukan perancangan perangkat keras untuk *smart home* berbasis android. Perancangan perangkat keras terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Perancangan *layout* papan PCB (*Printed Circuit Board*) untuk NodeMCU ESP8266.

Pada gambar 3.5 berikut ini digunakan sebagai papan penghubung antara pin-pin NodeMCU ESP8266 dengan sensor-sensor dan perangkat lainnya.



**Keterangan :**

- 1 = AC Input
- 2 = DC Input (9V – 12V DC)
- 3 = Saklar Push button untuk menhidupkan bel secara manual
- 4 = Buzzer untuk bel
- 5 = Modul Relay 4 channel untuk menhidupkan lampu AC
- 6 = Board NodeMCU ESP8266
- 7 = Sensor LM35 untuk mendeteksi suhu ruangan
- 8 = Sensor PIR untuk mendeteksi penyusup
- 9 = Sensor MQ-2 untuk mendeteksi kebocoran gas
- 10 = Lampu AC untuk 4 buah ruangan

**3.1.3 Pengkodean Program**

Tahapan pengkodean merupakan tahapan untuk menterjemahkan hasil dari desain sistem yang telah dibuat kedalam sebuah bahasa program yang dapat di proses oleh sebuah komputer, pada tahapan ini penulis membuat kode program untuk memprogram mikrokontroler sebagai sebagai pengontrol dari sensor-sensor yang akan digunakan dalam sistem *Smart Home*. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266, penulis menggunakan *software* arduino IDE untuk memprogram mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dapat dilihat pada gambar 3.7.

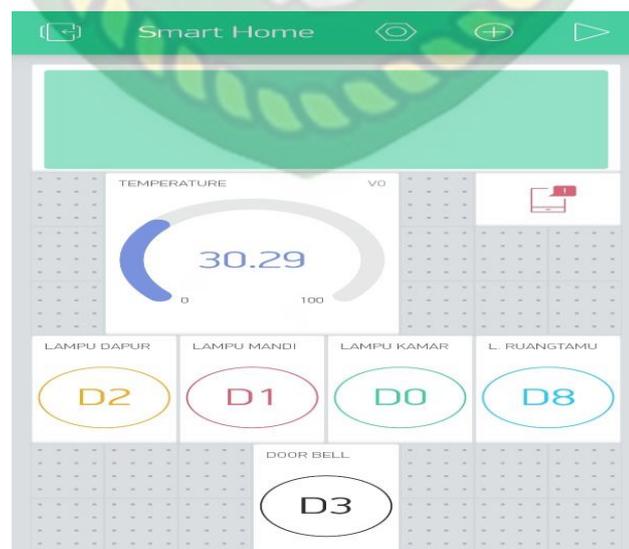
```

SMART_HOME_OK | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
SMART_HOME_OK $
1 /******
2 * Program : Smart Home
3 * Input : LM35, PIR dan MQ2
4 * Output : LED, Relay, Buzzer dan Notifikasi
5 * Nama : IQBAL KURNIAWAN
6 * NPM : 163510599
7 * *****/
8
9 #include <ESP8266WiFi.h>
10 #define BLYNK_PRINT Serial
11 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
12 #include <SimpleTimer.h>
13
14 SimpleTimer timer;
15 int adc0;
16 int outputpin= A0;
17 float celcius,millivolts;
18
19 //int Status = 12; // Digital pin D6
20 int Pir = 12; // Digital pin D3
21
22
4KB (FS:2MB OTA~1019KB), 2, v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM5

```

**Gambar 3.7** Sketch program smart home dengan arduino IDE

Pembuatan aplikasi berbasis Android menggunakan *software* Blynk seperti pada gambar 3.8, agar dapat mentransmisikan data hasil dari inputan oleh sensor-sensor yang digunakan dan juga pengontrolan terhadap lampu ruangan.



**Gambar 3.8** Disain *interface* aplikasi android dengan Blynk

### 3.1.4 Uji Coba Sistem

Pada tahapan uji coba sistem, penulis melakukan uji coba sistem dengan metode *black-box* testing dimana pengujian ini berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak dan perangkat keras. Pengujian *black-box* memuat petunjuk untuk menguji program sehingga menghasilkan program yang *valid* secara 100% dan digunakan untuk mengetahui keberhasilan dari program yang dihubungkan ke alat yang telah dibuat.

### 3.1.5 Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menerapkan sistem yang telah siap untuk digunakan dan telah melewati masa uji coba sistem, langkah-langkah dalam implementasi sistem sebagai berikut:

- a. Menyiapkan perangkat  
Mempersiapkan perangkat sistem *Smart Home* yang telah di rancang dan dibangun dengan mengintegrasikan beberapa sensor.
- b. Melakukan simulasi  
Sistem *Smart home* dirancang dan dibangun dalam bentuk maket/*prototipe* sehingga perlu dilakukan simulasi untuk melihat cara kerja dari sistem *Smart Home*.

### 3.1.6 Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan sistem dilakukan agar sistem dapat terus bekerja dengan baik, terutama pada sensor-sensor yang digunakan perlu dilakukan kalibrasi secara rutin agar mendapatkan hasil pengukuran serta inputan untuk

*memonitoring* secara presisi. Serta melakukan pengontrolan terhadap mikrokontroler untuk memastikan perangkat terus bekerja dengan baik dan benar.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun spesifikasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk melakukan pengujian dan pembuatan alat yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan untuk pembuatan alat *smart home* berbasis android adalah komputer dengan spesifikasi pada tabel 3.1 berikut ini:

**Tabel 3.1** Spesifikasi perangkat keras yang digunakan

Perangkat keras	Spesifikasi	Fungsi
Laptop	a. Processor Intel Core i3 CPU@ 2.00 Ghz	Sebagai pusat pemrosesan data pada komputer
	b. RAM 6 GB	Sebagai tempat penyimpanan data yang bersifat sementara ( <i>volatile</i> ).
	c. Hardisk 500 GB	untuk menyimpan atau membaca data pada komputer.
Printer	Jenis Ink Jet merek Canon MP237	Untuk mencetak hasil skripsi

Sedangkan spesifikasi komponen-komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan alat *smart home* berbasis android dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2** Spesifikasi komponen yang digunakan

Nama Komponen	Spesifikasi	Fungsi
NodeMCU ESP8266 V3	Mikrokontroler ESP8266 Ukuran Board 57 mm x 30 mm Tegangan Input 3.3 ~ 5V GPIO 13 PIN Kanal PWM 10 Kanal 10 bit ADC Pin 1 Pin Flash Memory 4 MB Clock Speed 40/26/24 MHz WiFi IEEE 802.11 b/g/n Frekuensi 2.4 GHz-2.5 Ghz USB Port Micro USB Card Reader Tidak Ada USB to Serial Converter CH340G	Merupakan mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan module WIFI ESP8266
Sensor suhu	LM35	Untuk mengukur suhu ruangan
Relay	DC 5V	Sebagai saklar elektronik untuk menghidupkan / mematikan lampu
Sensor Gas	MQ-2	mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap
Sensor Gerak	PIR ( <i>Pasif Infrared Resistor</i> )	untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek.

Buzzer	DC 3-5V	adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara.
Lampu AC	220V AC	Untuk penerangan ruangan

### 3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam pembuatan alat *smart home* berbasis android dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini :

**Tabel 3.3** Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan

Perangkat Lunak	Spesifikasi	Fungsi
Sistem Operasi	Windows 10 Pro 64 Bit	Menghubungkan antara perangkat keras dengan berbagai perangkat yang terdapat pada komputer sehingga dapat saling terintegrasi.
Sistem Operasi	Android Versi 10	Merupakan salah satu sistem operasi atau <i>operating system</i> berbasis <i>mobile</i> .
Arduino IDE	Versi 1.8.13	Merupakan jenis <i>software</i> pengendali mikro berupa <i>single board</i> dengan lisensi <i>open-source</i> yang merupakan turunan dari Wiring platform.
Blynk	Versi 2.27.19	Adalah platform untuk aplikasi OS <i>Mobile</i> (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali <i>module</i> Arduino melalui internet.
Fritzing	Versi 0.9.3	Digunakan untuk perancangan berbagai peralatan elektronika

Microsoft Word	Versi 2019	Merupakan sebuah program bagian dari paket instalasi Microsoft Office, berfungsi sebagai perangkat lunak pengolah kata.
Microsoft Visio	Versi 2009	Sebuah program aplikasi komputer yang sering digunakan untuk membuat diagram, diagram alir ( <i>flowchart</i> ), <i>brainstorm</i> , dan skema jaringan.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari pengujian sistem Desain Kontrol dan *Monitoring Smart Home* Berbasis Android sebagai berikut :

1. Hasil Pembuatan perangkat keras (*hardware*) sistem.
2. Hasil Pembuatan perangkat lunak (*software*) berbasis android.
3. Pengujian sensor PIR (*Passive Infra Red*) HC – SR501.
4. Pengujian sensor LM35.
5. Pengujian sensor MQ-2.
6. Pengujian terhadap kontrol *on/off* lampu AC dan peralatan elektronik menggunakan aplikasi berbasis android.

##### 4.1.1 Hasil Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*) Sistem.

Perangkat keras yang dibuat meliputi miniatur rumah, papan ekspansi NodeMCU ESP8266. Acuan dalam membuat perangkat keras tersebut pada perancangan miniatur rumah dan perangkat keras pada sub bab sebelumnya.



**Gambar 4.1** Miniatur *Smart Home*

Gambar 4.1 adalah hasil pembuatan miniatur rumah yang terdiri dari 4 buah ruangan diantaranya, ruangan kamar tidur, ruangan kamar mandi, ruangan tamu dan ruangan dapur. Pada setiap ruangan, lampu dapat dikontrol *on/off* dengan menggunakan aplikasi yang telah dibuat berbasis android. Pada ruangan tamu diletakan sensor LM35 untuk melakukan *monitoring* suhu, dan sensor PIR untuk mendeteksi adanya orang yang masuk ke dalam rumah ketika sensor PIR diaktifkan. Buzzer digunakan sebagai alarm *bell* pintu, *alarm* apabila terjadinya kebocoran gas LPG dan *alarm* adanya orang yang masuk tanpa seizin pemilik rumah.

Pada ruangan kamar tidur digunakan 2 buah terminal *stop* kontak untuk pengontrolan *on/off* peralatan elektronik seperti, televisi, AC, kipas angin, dan

lainnya. Pada ruangan dapur, dipasang sensor MQ-2 untuk mendeteksi ada atau tidaknya terjadi kebocoran gas LPG.



**Gambar 4.2** Tampak bawah Papan Ekspansi NodeMCU ESP8266

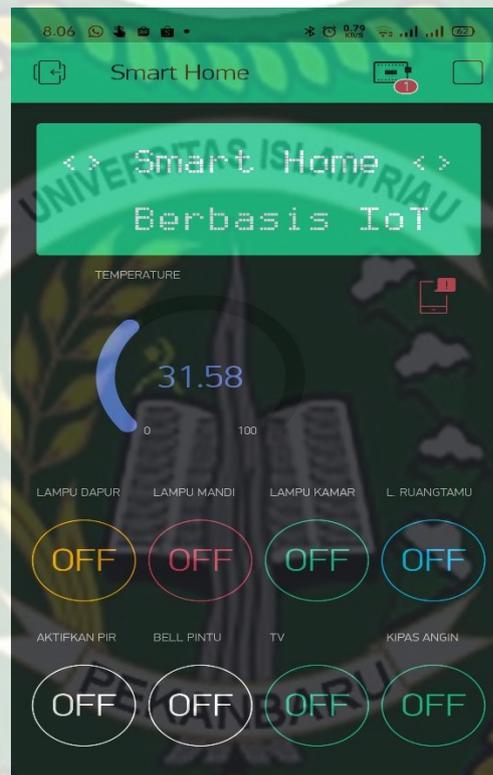


**Gambar 4.3** Tampak atas Papan Ekspansi NodeMCU ESP8266

Pada papan ekspansi NodeMCU ESP8266 yang ditunjukkan pada gambar 4.2 dan gambar 4.3 berfungsi untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan sensor PIR, sensor MQ-2, sensor LM35, Buzzer, Stop kontak dan komponen elektronika lainnya. Papan PCB yang digunakan adalah jenis Fiber dengan ketebalan 3 mm, panjang 7,5 cm dan lebar 5,5 cm.

#### 4.1.2 Hasil Pembuatan perangkat lunak (software) berbasis android.

Perangkat lunak yang dibuat berbasis android menggunakan aplikasi BLYNK ini terdiri dari LCD, *Gauge*, *Notification* dan 8 buah *button*.



**Gambar 4.3** Tampilan Aplikasi *Smart Home*

Pengujian aplikasi *smart home* berbasis android pada gambar 4.3 dilakukan apakah sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

**Tabel 4.1** Pengujian Aplikasi *Smart Home*

No	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
1.	Tampilan teks pada widget LCD	Menampilkan Tulisan <i>Smart Home</i> pada widget LCD	Sesuai	<i>Valid</i>
2.	Tampilkan suhu ruangan	Menampilkan suhu ruangan (0 – 100 <sup>0</sup> C) secara <i>real time</i>	Sesuai	<i>Valid</i>

3.	Menampilkan notifikasi ke <i>smartphone</i>	Menampilkan notifikasi adanya kebocoran gas dan orang yang tidak diizinkan masuk ke dalam rumah	Sesuai	<i>Valid</i>
4.	Menghidupkan dan mematikan lampu untuk setiap ruangan	Dapat menghidupkan dan mematikan lampu untuk setiap ruangan menggunakan aplikasi	Sesuai	<i>Valid</i>
5.	Menghidupkan dan mematikan peralatan elektronik pada stop kontak	Dapat menghidupkan dan mematikan peralatan elektronik menggunakan aplikasi	Sesuai	<i>Valid</i>
6.	Dapat melakukan pengontrolan alat menggunakan <i>smartphone</i> berbasis android	Dengan menggunakan jaringan internet dan <i>smartphone</i> berbasis android, semua fitur dalam sistem <i>smart home</i> dapat berfungsi	Sesuai	<i>Valid</i>

#### 4.1.3 Hasil Pengujian Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) HC–SR501

Dalam pengujian Sensor PIR difokuskan untuk mengetahui sensitifitas dari sensor dalam mendeteksi keberadaan manusia. Jika sensor menerima radiasi inframerah dari manusia maka sensor akan mengeluarkan logika *High* atau 1 sebaliknya akan *Low* atau 0. Berikut tabel 4.2 hasil pengujian *output* dari sensor PIR HC – SR501.

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian *output* Sensor PIR HC – SR501

No	Sensor PIR	Tegangan <i>Output</i>	Buzzer	Dokumentasi
1	Ada objek dengan jarak maksimal < 3 meter	3.3 Volt (logika 1 / <i>High</i> )	Menyala	

2	Ada objek dengan jarak maksimal > 3 meter	0 volt (logika 0 / Low)	Tidak menyala	
---	---	-------------------------	---------------	---

Oleh karena itu dilakukan pengujian sensor dengan menggerakkan tangan diatas sensor PIR tersebut pada jarak yang telah ditentukan. Pada *smartphone* akan ditampilkan notifikasi secara otomatis yang berisi pesan “PERINGATAN..! Object terdeteksi.....” dan akan menghidupkan alarm tanda bahaya.



**Gambar 4.4** Tampilan notifikasi pada *smartphone* adanya pergerakan objek

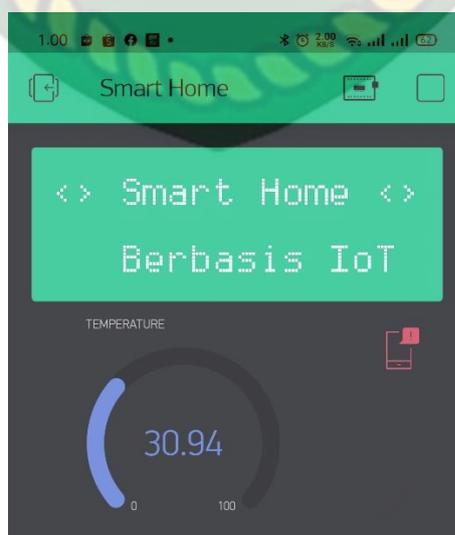
#### 4.1.4 Hasil Pengujian sensor LM35.

Hasil pengujian selanjutnya adalah sensor LM35, yang dilakukan dengan cara mengukur suhu ruangan dan korek api gas yang dihidupkan lalu didekatkan dengan sensor. Sistem akan mengirimkan data hasil dari pembacaan sensor untuk ditampilkan pada aplikasi. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil Pengujian Sensor LM35

No	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	$V_{\text{out}}$ LM35 (mV)
1.	30,9	321
2.	32,9	341
3.	34,5	361
4.	35,6	372
5.	36,7	383
6.	37,8	391
7.	39,5	403,7

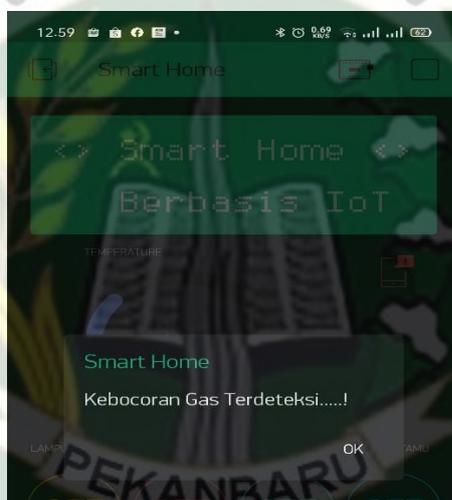
Dari hasil pengujian didapat bahwa nilai  $V_{\text{out}}$  pada sensor LM35 linear terhadap perubahan nilai suhu dan kenaikan  $1^{\circ}\text{C}$  mendekati 10 mV, hal ini sesuai dengan datasheet dari LM35.



**Gambar 4.5** Tampilan grafik suhu menggunakan sensor LM35

#### 4.1.5 Hasil Pengujian sensor MQ-2.

Hasil pengujian selanjutnya adalah sensor MQ-2, yang dilakukan dengan cara menggunakan tabung gas yang dikeluarkan gasnya lalu diukur jarak antara gas dengan sensor. Pada pengujian jarak ini dilakukan untuk melihat seberapa jauh sensor itu masih mampu menangkap adanya kebocoran tabung gas LPG dan menghidupkan *alarm* dan notifikasi ke *smartphone*.



**Gambar 4.6** Tampilan notifikasi adanya kebocoran gas

Hasil pengujian jarak untuk sensor MQ-2 terdapat pada Tabel 4.5, semakin jauh jarak yang digunakan artinya semakin rendah konsentrasi yang akan diterima oleh sensor dan sebaliknya jika semakin dekat jarak yang digunakan maka semakin tinggi konsentrasi yang diterima sensor.

**Tabel 4.5** Hasil Pengujian jarak Sensor MQ-2

No	Parameter jarak	Indikator	Keterangan
1.	10 cm	<i>Buzzer</i> aktif, Notifikasi pada <i>smartphone</i>	Berhasil mendeteksi gas
2.	20 cm	<i>Buzzer</i> aktif, Notifikasi pada <i>smartphone</i>	Berhasil mendeteksi gas

3.	30 cm	<i>Buzzer</i> aktif, Notifikasi pada <i>smartphone</i>	Berhasil mendeteksi gas
4.	40 cm	<i>Buzzer</i> aktif, Notifikasi pada <i>smartphone</i>	Berhasil mendeteksi gas
5.	50 cm	<i>Buzzer</i> tidak aktif, tidak ada notifikasi pada <i>smartphone</i>	Gagal mendeteksi gas

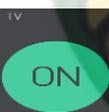
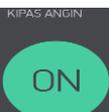
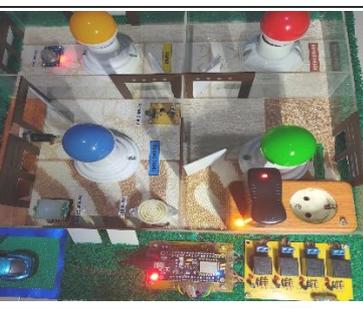
Pada pengujian jarak, sensor MQ-2 hanya mampu mendeteksi gas pada jarak 40 cm dan 30 cm. Sistem akan mengirimkan data hasil dari pembacaan sensor untuk ditampilkan notifikasi pada aplikasi seperti yang terlihat pada gambar 4.6.

#### 4.1.6 Pengujian terhadap kontrol *on/off* lampu AC, *bell* pintu dan peralatan elektronik menggunakan aplikasi berbasis android.

Hasil dari pengujian terhadap pengontrol *on/off* lampu AC untuk setiap ruangan (4 buah ruangan) terdapat pada tabel 4.6, yang dilakukan dengan menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi android dan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya.

**Tabel 4.6** Hasil Pengujian terhadap pengontrol lampu AC

No	Button	Indikator	Dokumentasi
1.		Lampu ruangan dapur hidup	

2.		Lampu ruangan kamar mandi hidup	
3.		Lampu ruangan kamar hidup	
4.		Lampu ruangan tamu hidup	
5.		Kipas angin hidup	
6.		Charger HP hidup	

7.		Bell pintu hidup apabila button ditekan dan tahan	
----	---	---	---

#### 4.2 Biaya komponen *hardware* dan *software* yang dibutuhkan.

Untuk rincian biaya komponen *hardware* dan *software* yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem desain kontrol dan *monitoring smart home* berbasis android dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini :

**Tabel 4.7** Biaya kebutuhan komponen *hardware* dan *software*

No	Nama Komponen	Justifikasi Pemakaian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	NodeMCU ESP8266	Sebagai pusat pengontrolan	1 buah	90.000	90.000
2	Modul Relay 4 Channel	Sebagai saklar elektronik untuk menghidupkan dan mematikan 4 buah ruangan	1 buah	40.000	40.000
3	Modul Relay 2 Channel	Sebagai saklar elektronik untuk menghidupkan dan mematikan 2 buah stop kontak	1 buah	20.000	20.000
4	Papan PCB Polos (10x20 cm)	Sebagai papan tempat pemasangan <i>board</i> NodeMCU ESP8266	1 buah	20.000	20.000
5	Adaptor 5V DC	Untuk merubah arus AC menjadi DC 5V	1 buah	25.000	25.000
6	Lampu AC	Untuk menghidupkan lampu pada 4 buah ruangan	4 buah	8.000	32.000
7	Fitting Lampu	Sebagai kedudukan lampu AC	4 buah	5.000	20.000
8	Stok Kontak 2 lobang	Sebagai terminal untuk menghidupkan kipas angin, charger HP.	1 buah	15.000	15.000
9	Steker	Untuk mengaliri arus listrik dari PLN	1 buah	5.000	5.000
10	Kabel AC	Sebagai penghubung antara	5 m	3.000	15.000

		lampu AC dengan rangkaian relay, listrik PLN dengan adaptor 5V DC			
11	Kabel pelangi	Sebagai media pengiriman data antara NodeMCU ESP8266 dengan sensor	4 m	15.000	60.000
12	Stiker	Untuk mempercantik tampilan pada miniatur rumah	1 m	20.000	20.000
13	Papan triplek (20x30 cm)	Sebagai alas pada miniatur rumah	1 buah	25.000	25.000
14	Akrilic (1m x 2m)	Sebagai partisi pada setiap ruangan	1 buah	60.000	60.000
15	Led	Sebagai indikator <i>power on</i> dan indikator <i>stop</i> kontak diaktifkan/tidak diaktifkan.	2 buah	1.000	2.000
16	Saklar Bell	Untuk menghidupkan <i>bell</i> rumah secara manual	1 buah	8.000	8.000
17	Header Female (40 pin)	Sebagai terminal untuk pemasangan <i>board</i> NodeMCU ESP8266	1 buah	4.000	4.000
18	Blynk	untuk mengontrol NodeMCU ESP8266 dan melalui Internet.	1 buah	45.000	45.000

### 4.3 Biaya *tools* yang dibutuhkan.

Untuk rincian biaya *tolls* yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem desain kontrol dan *monitoring smart home* berbasis android dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut ini :

**Tabel 4.8** Biaya kebutuhan *tools*

No	Nama Komponen	Justifikasi Pemakaian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Solder 40w	Sebagai alat untuk merakit atau membongkar rangkaian elektronika pada rangkaian yang terdapat pada papan PCB	1 buah	120.000	120.000
2	Timah solder (1 rol)	sebagai alat yang untuk menyambungkan antara dua buah komponen yaitu komponen perekat elektronika dan papan PCB	1 buah	80.000	80.000

3	Penyedot timah	sebagai alat bantu dalam melepaskan atau mencabut komponen elektronik dari PCB yang telah terpatri kuat	1 buah	25.000	25.000
4	Multitester analog	Sebagai alat ukur untuk mengukur kuat arus, tegangan, dan hambatan listrik yang menggunakan tampilan jarum yang bergerak ke range-range yang diukur dengan kabel probe	1 buah	180.000	180.000
5	Tang potong	Untuk memotong kabel dan sisa kaki komponen	1 buah	15.000	15.000
6	Obeng 1 set	Untuk pemasangan baut pada papan PCB, Fitting lampu, stop kontak	1 buah	20.000	20.000
7	Pelarut PCB (1kg)	Untuk melarutkan papan PCB sesuai gambar sketsa yang telah dibuat sebelumnya	1 buah	70.000	70.000
8	Pisau cutter	Untuk memotong akrilik maupun stiker	1 buah	10.000	10.000
9	Bor PCB	Untuk pembuatan lobang komponen pada papan PCB	1 buah	60.000	60.000

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian dan analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil dibangun sebuah sistem desain kontrol dan *monitoring smart home* berbasis android yang bekerja sesuai dengan yang diinginkan.
2. Sistem ini menggunakan 3 buah sensor yaitu : sensor suhu menggunakan LM35, sensor gas menggunakan MQ-02 dan sensor gerak menggunakan PIR.
3. Sistem dapat dikontrol melalui aplikasi yang telah dibuat untuk mengaktifkan atau menonaktifkan sensor pergerakan.
4. Pengontrolan *on/off* lampu dan peralatan elektronik dapat dilakukan melalui aplikasi berbasis android dengan menggunakan jaringan internet.
5. Sistem secara otomatis akan memberikan notifikasi kepada pemilik rumah apabila adanya terjadi kebocoran gas LPG, orang yang masuk kedalam rumah tanpa izin dan *monitoring* suhu pada rumah tersebut.

#### 5.2 SARAN

Saran yang dapat diberikan terhadap sistem desain kontrol dan *monitoring smart home* berbasis android diantaranya :

1. Ditambahkan kamera pada *smart home* tersebut, agar pemilik rumah dapat melihat/mengontrol rumahnya melalui hasil rekaman video.

2. Dapat ditambahkan lebih banyak sensor yang digunakan, seperti sensor *finger print* untuk akses keluar/masuk rumah.
3. Menggunakan listrik cadangan apabila terjadinya pemadaman listrik dari PLN.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Hanifah and I. Setiawan, 2011 “*Makalah Seminar Tugas Akhir Aplikasi Smart Card Sebagai Pengunci Elektronik*”, Institutional Repos. UNDIP.
- Alfazri, A. M. (2015). “*Prototipe Sistem Pintu Otomatis Keamanan Ruang Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Limit Switch Berbasis Mikrokontroler*” Ilmu Komputer, 1-16.
- Atmaja, I. T., & Dwiyaniti, M., 2019. “*Sistem Otomasi Smart Home Berbasis Internet Of Things (IoT)*”. Seminar Nasional Teknik Elektro.
- Arafat, 2016. “*Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things ( IoT ) Dengan Esp8266*”, Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik “*Technologia*, 7(4), 262–268.
- E. Fernando, 2014 “*Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android*”, in Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK), 1–5.
- Firdaus, A. A. Nuryono, and A. Sahroni, 2015, “*Monitoring dan Kendali Lampu Berbasis Jaringan WiFi untuk Mendukung Smart Home*” in Seminar Nasional ke – 9: Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi, 51–58.
- H. Setiadi dan Munadi, 2015 “*Desain Model Smarthome System Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*”. JURNAL TEKNIK MESIN.
- Iqbal, M., Hermanto, B., Febriansyah, F. E., & Ridho, M., 2019. “*Sistem Pendeteksi Polusi Udara di Kota Bandar Lampung Menggunakan Teknologi Internet of Things (IoT)*”. Jurnal Komputasi. <https://doi.org/10.23960/komputasi.v7i2.2370>
- Kadir, Abdul., 2015. “*Buku Pintar Pemrograman Arduino*”. Yogyakarta. Mediacom.
- Novianti, K., Lubis, C., dan Tony, 2012, Perancangan *Prototipe* Sistem Penerangan Otomatis Ruang Berjendela berdasarkan Intensitas Cahaya, Seminar Nasional Teknologi Informasi.
- Saputra, D. (2014). “*Akses Kontrol Ruang Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Atmega328p*”. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, 1-9.

- Warangkiran, I., Kaunang, I. S. T. G., Lumenta, A. S. M., & St, A. M. R., 2014. "*Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android*". E-Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 1, 1–8
- Wilianto dan Ade Kurniawan, 2018. "*Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat Internet of Things*". Jurnal Matrix, Vol. 8, No. 2, Juli 2018.
- Yurnama, T. F., & Azman, N., 2009. "*Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home*". Snati

