

**SISTEM KONTROL RELAY LISTRIK
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI



**Oleh:
Randi Andrian
140210185**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

**SISTEM KONTROL RELAY LISTRIK
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
“Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of
Sarjana Komputer”



Oleh:
Randi Andrian
140210185

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam,
Yang membuat pernyataan,

Materai 6000

Randi Andrian
140210185

**SISTEM KONTROL RELAY LISTRIK MENGGUNAKAN ARDUINO
BERBASIS ANDROID**

**Oleh:
Randi Andrian
140210185**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 09 Februari 2019

**Alfannisa Annurrullah Fajrin, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pengendalian listrik pada umumnya menggunakan sistem manual yaitu dengan berjalan mencari stop kontak untuk menghidupkan ataupun mematikan peralatan listrik. Disamping manual, sering kali penghuni bersifat membuang-buang energi listrik diluar dari kebutuhannya, seperti lampu hidup disiang hari, kipas angin hidup namun tidak ada penghuni, dan masih banyak lagi contoh energi listrik yang terbangung percuma. Untuk solusi dari permasalahan tersebut, peneliti merancang sebuah alat sistem control relay listrik dengan menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dan dikendalikan melalui aplikasi pada Smartphone android. Dengan adanya sistem kontrol peneliti berharap dapat meminimalisir penggunaan energi listrik yang bersifat diluar kebutuhan dan memanjakan penghuni karna tidak perlu lagi mendatangi stop kontak, penghuni cukup mengontrol dengan membuka aplikasi dari Smartphone mereka yang berbasis sistem android.

Kata kunci: Energi Listrik, Peralatan listrik, Arduino Uno, Smartphone android

ABSTRACT

Electricity control generally uses a manual system that is by walking to find a socket to turn on or turn off electrical equipment. Besides manuals, often residents are wasting electrical energy outside of their needs, such as living lights in the daytime, live fans but no occupants, and many more examples of physical energy are wasted. For the solution to the problem, researchers designed an electric relay control system tool using Arduino as a microcontroller and controlled through an application on an Android Smartphone. With the control system researchers hope to minimize the use of electrical energy that is beyond the need and spoil the occupants because there is no need to visit the socket, the occupants simply control by opening the application from their Smartphone based on the Android system.

Keywords: *Electrical Energy, Electrical Equipment, Arduino Uno, Android Smartphone.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan penelitian ini dengan judul: Sistem Kontrol Relay Listrik Menggunakan Arduino Berbasis Android sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Bapak tercinta dan Ibu yang kusayangi yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan dan serta ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Amrizal, S.Kom., M.SI. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam.
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Alfannisa Annurrullah Fajrin, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing Skripsi.
5. Ibu Anggia Dasa Putri, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu penulisan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen beserta Staff Universitas Putera Batam.
7. Debby yang selalu membantu serta memberikan motivasi dan pendapat untuk penelitian ini.
8. Teman-teman Seperjuangan dan rekan-rekan mahasiswa khususnya program studi Teknik Informatika Flo, Hendra, Aman, dll yang selalu memberikan motivasi baik berupa sharing pendapat dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.

9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Batam, 09 Februari 2019

Randi Andrian

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar	7
2.1.1 Mikrokontroler	7
2.1.2 Android	9
2.1.3 Jaringan Nirkabel	10
2.1.4 Arduino Uno	10
2.1.5 Ethernet Shield W5100	13
2.1.6 Relay	14
2.1.7 TP Link TL-WR840N	15
2.2 <i>TOOLS/SOFTWARE/APLIKASI/SYSTEM</i>	15
2.2.1 Arduino IDE.....	15
2.2.2 App Inventor 2 Ultimate	20
2.3 Penelitian Terdahulu	22
2.4 Kerangka Pikir	26
BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT	28
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.1.2 Tahap Penelitian.....	29
3.1.3 Peralatan yang Digunakan.....	30
3.2 Perancangan Alat	31

3.2.1 Perancangan Perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	31
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	36
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	36
4.3 Hasil pengujian.....	39
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	45
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler pada <i>Board</i> Arduino Uno	8
Gambar 2.2 <i>Board</i> Arduino Uno.....	11
Gambar 2.3 Ethernet Shield W5100	14
Gambar 2.4 Relay module 4 channel 5volt.....	14
Gambar 2.5 TP Link TL-WR840N	15
Gambar 2.6 Tampilan utama Arduino IDE.....	16
Gambar 2.7 App Inventor 2 Ultimate	20
Gambar 2.8 <i>Block Editor</i> dalam AI2U.....	21
Gambar 2.9 Kerangka Pikir.....	26
Gambar 3.1 Tahap Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Perancangan Prototype rumah.....	32
Gambar 3.3 Perancangan Elektrik.....	32
Gambar 3.4 Flowchart Login Pada Aplikasi.....	32
Gambar 3.5 Flowchart Aplikasi Android.....	32
Gambar 3.6 Flowchart Arduino Uno	36
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	36
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Elektrik	37
Gambar 4.3 Tampilan Awal Program Control Relay.....	38
Gambar 4.4 Tampilan IP Address Server	38
Gambar 4.5 Tampilan Utama Program Control Relay Listrik.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Pin Terminal pada <i>Board</i> Arduino.....	12
Tabel 2.2 Fungsi Sub Menu di <i>Menu File</i>	12
Tabel 2.3 Fungsi Sub Menu di <i>Menu Sketch</i>	12
Tabel 2.4 Fungsi Sub Menu di <i>Menu Tools</i>	12
Tabel 2.5 <i>Shortcut</i> pada <i>Menu Toolbar</i>	12
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	28
Tabel 4.1 Pengujian Jarak Jangkauan Kendali Wireless.....	40
Tabel 4.2 Pengujian Jarak Komunikasi Android dan Alat.....	41
Tabel 4.3 Pengujian Respon Aplikasi Android Terhadap Alat.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi listrik diperlukan untuk kebutuhan hidup sehari-hari seperti penerangan, memasak, mencuci dan lain sebagainya. Jika dahulu kebutuhan primer manusia adalah sandang, pangan, papan, disaat ini energi listrik menjadi salah satu kebutuhan primer bagi manusia. Namun energi listrik akhir-akhir ini di Batam terus meningkat, peningkatan ini sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk itu sendiri. Menurut (Setiawan, 2017: 23) Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat sementara persediaan pasokan energi listrik sangat terbatas, hal itu menuntut kita untuk menghemat penggunaan listrik. Dalam pemanfaatannya sering kali penggunaannya bersifat membuang-buang energi listrik diluar dari kebutuhannya, seperti lampu hidup disiang hari, kipas angin hidup namun tidak ada penghuni, TV hidup tidak ada penontonnya dan banyak lagi contoh energi yang terbuang sia-sia yang disebabkan karena penghuni rumah lupa untuk mematikan peralatan elektronik tersebut. Bahkan penghuni rumah sering sekali lupa untuk mengecek kembali peralatan elektronik sebelum ditinggal berpergian.

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan baru tapi juga memaksimalkan kinerja sistem dari teknologi yang ada. Penggabungan atau bahkan penggantian teknologi

lama dengan teknologi baru semakin banyak terjadi saat teknologi yang digantikan dirasa tidak lagi memenuhi kebutuhan manusia sekarang yang semakin hari semakin kompleks. Dampak positif yang dapat secara langsung dirasakan oleh manusia berkaitan dengan perkembangan teknologi salah satunya adalah kemudahan dalam mengontrol alat-alat elektronik didalam rumah sehingga membantu dalam hal menghemat energi listrik. Teknologi ini merupakan sebuah sistem yang mengintegrasikan alat-alat elektronik yang sering digunakan pada rumah dengan satu media kontrol dimana media kontrol yang dimaksud adalah Android. Artinya seorang pengguna dapat mengontrol alat-alat elektronik yang terdapat pada rumahnya seperti lampu, kipas angin dan televisi. Hal ini tentu saja sangat membantu dalam hal efisien waktu dan tenaga bagi masyarakat masa kini yang memiliki aktifitas yang padat.

Didalam penelitian ini tidak akan membahas penyelesaian pemanfaatan energi listrik yang tidak hemat tersebut namun lebih kepada kontrol terhadap pemanfaatannya agar dapat meminimalisir penggunaan energi listrik yang bersifat diluar kebutuhan. Disamping kontrol pemanfaatan energi listrik tersebut, dalam penelitian ini juga memberikan kenyamanan kepada pengguna energi listrik agar dapat mengontrol peralatan listrik tanpa harus berjalan pada gelap mencari kontak lampu, bergerak dari posisi nyaman untuk menghidupkan peralatan listrik dan lain sebagainya, dengan cara menghidupkan atau mematikan peralatan listrik tersebut menggunakan jari pengguna menggunakan Android yang sudah dipasang sistem kontrolnya, menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Relay sebagai saklar otomatis, dan WiFi sebagai media komunikasinya.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka peneliti tertarik melakukan penelitian berupa *prototype* dengan judul “**Sistem Kontrol Relay Listrik Menggunakan Arduino Berbasis Android**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat disimpulkan suatu identifikasi masalah yaitu:

1. Keterbatasan pasokan energi listrik di Batam sangat terbatas, hal itu menuntut untuk menghemat penggunaan listrik.
2. Dalam pemanfaatannya pengguna sering kali membuang-buang energi listrik diluar dari kebutuhannya yang disebabkan karena penghuni rumah lupa untuk mematikan peralatan elektronik.
3. Tidak efisien dalam segi waktu dan tenaga seperti berjalan pada gelap mencari kontak lampu, dan bergerak dari posisi nyaman untuk menghidupkan atau mematikan peralatan listrik.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk lebih fokusnya pelaksanaan penelitian ini, maka permasalahan yang akan diteliti dibatasi pada:

1. *Board* Arduino yang digunakan Arduino Uno R3 dan Ethernet Shield W5100.
2. Android yang digunakan ialah Android versi 8.1.0.

3. Pembuatan aplikasi Android dengan menggunakan App Inventor 2 Ultimate.
4. Pembuatan program untuk Arduino Uno menggunakan Arduino IDE versi 1.8.7.
5. WiFi Router yang digunakan yaitu TP Link TL-WR840N.
6. Pengontrolan aplikasi terhadap 3 buah lampu, dan 1 buah stop kontak.
7. Jarak pengontrolan alat-alat elektronik yaitu 20 meter.
8. Penelitian ini akan menghasilkan sebuah *prototype*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang alat elektronik dengan Arduino Uno dan Ethernet Shield yang terhubung ke WiFi Router?
2. Bagaimana membuat sebuah aplikasi Android yang dapat berkomunikasi dengan Arduino Uno?
3. Bagaimana dampak menggunakan aplikasi untuk mengontrol peralatan elektronik dengan android?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan-tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang alat elektronik dengan Arduino Uno dan Ethernet Shield yang terhubung ke WiFi Router.

2. Membuat sebuah aplikasi Android yang bisa berkomunikasi dengan Arduino Uno menggunakan modul Ethernet Shield dan WiFi Router yang mudah digunakan.
3. Menganalisis dampak penggunaan aplikasi dalam membantu mengontrol peralatan elektronik dengan android.

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat khususnya bagi masyarakat masa kini yang memiliki aktifitas padat atau orang yang fisiknya cacat karna kecelakaan yang harus memakai kursi roda sangat sulit untuk menjangkau saklar listrik, dan umumnya bagi pembaca. Manfaat penelitian bisa saja bersifat Teoritis (keilmuan) ataupun bersifat Praktis (guna laksana).

1. Manfaat Teoritis

1. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan menambah pengetahuan dan wawasan dalam melakukan pengontrolan terhadap lampu dan stop kontak menggunakan Arduino Uno Berbasis Android.
2. Bagi Masyarakat, diharapkan dapat membantu masyarakat untuk menghemat waktu dan biaya serta mempermudah kinerja manusia dalam hal pengontrolan dengan menggunakan Android.
3. Bagi Universitas Putera Batam, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan tentang “Sistem Kontrol Relay Listrik Menggunakan Arduino Berbasis Android”.

4. Bagi Peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini semoga dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

1. Dapat mengefisiensikan kinerja manusia, menghemat waktu, dan mempermudah manusia dalam pengendalian peralatan elektronik.

2. Sebagai suatu karya ilmiah yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

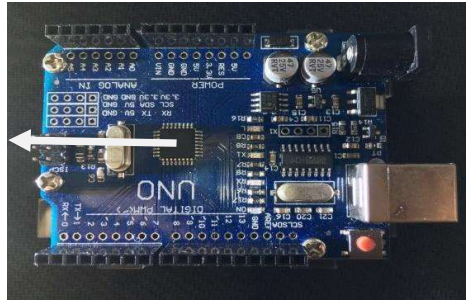
2.1 Teori Dasar

Teori dasar sangat diperlukan karena akan menjadi panduan peneliti dalam melakukan proses penelitian. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan penelitian yang berkualitas dan kompeten sesuai dengan tujuan penelitian.

2.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Syahwil, 2013). Di dalam sebuah mikrokontroler kita dapat menyimpan algoritma program yang algoritma tersebut akan diproses dengan kondisi tertentu. Hampir semua peralatan elektronik yang diproduksi saat ini tidak lepas dari teknologi mikrokontroler. Berikut gambar mikrokontroler yang terdapat pada Arduino Uno.

Mikrokontroler
pada Arduino
Uno R3



Gambar 2.1 Mikrokontroler pada Board Arduino Uno
Sumber: Data Peneliti (2018)

Ada beberapa manfaat yang diperoleh dalam menggunakan mikrokontroler sebagai basis dari peralatan elektronik, yaitu (Syahwil, 2013):

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Beberapa penggunaan mikrokontroler antara lain terdapat pada bidang-bidang berikut ini:

1. Otomotif : *Engine Control Unit, Air Bag, fuel control, Antilock Braking System*, sistem pengaman alarm, transmisi otomatis, hiburan, pengkondisi udara, *speedometer* dan *odometer*, navigasi, suspensi aktif
2. Perlengkapan rumah tangga dan perkantoran : sistem pengaman alarm, *remote control*, mesin cuci, *microwave*, pengkondisi udara, timbangan digital, mesin foto kopi, printer, *mouse*.
3. Pengendali peralatan di industri.
4. Robotika.

2.1.2 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android, Inc. didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan "perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya". Tujuan awal pengembangan android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar telepon pintar untuk menyaingi Symbian dan *Windows Mobile* (iPhone Apple belum dirilis pada saat itu).

Secara umum Android adalah platform yang *open source* bagi para programmer untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak. Oleh karena bersifat *open source*, sistem operasi mobile ini berkembang begitu pesat di era teknologi. Aplikasi android ditulis dalam bahasa pemrograman java. Kode java dikompilasi bersama data file *resource* yang dibutuhkan oleh aplikasi, di mana prosesnya di-*package* oleh tools yang dinamakan "apt tools" ke dalam paket Android sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk, dan nantinya dapat di install di perangkat mobile.

Keuntungan utama dari Android adalah adanya pendekatan aplikasi secara terpadu. Pengembang hanya berkonsentrasi pada aplikasi saja, aplikasi tersebut

bisa berjalan pada beberapa perangkat yang berbeda selama masih ditenagai oleh Android (pengembang tidak perlu mempertimbangkan kebutuhan jenis perangkatnya).

2.1.3 Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel yaitu komunikasi antar sistem komputer tanpa menggunakan kabel. Jaringan nirkabel ini sering dipakai untuk jaringan komputer baik pada jarak yang dekat maupun pada jarak jauh. Bidang ini erat hubungannya dengan bidang telekomunikasi, teknologi informasi, dan teknik komputer. Jenis jaringan yang populer dalam kategori jaringan nirkabel ini adalah WiFi. Jaringan nirkabel biasanya menghubungkan satu sistem komputer dengan sistem yang lain dengan menggunakan beberapa macam media transmisi tanpa kabel, seperti gelombang radio, gelombang mikro, maupun cahaya infra merah.

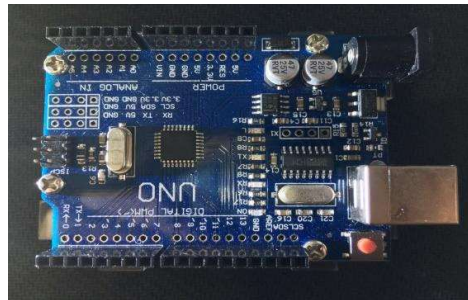
WiFi adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer. Pada jaringan ini tidak diperlukan kabel untuk menghubungkan antar komputer karena menggunakan gelombang elektromagnetik yang akan mengirimkan sinyal informasi antar komputer jaringan.

2.1.4 Arduino Uno

Arduino merupakan perangkat lunak dan perangkat keras yang ditujukan untuk memudahkan siapa saja agar dapat membuat proyek-proyek elektronika dengan mudah dan cepat. Dalam hal ini, papan Arduino sebagai perangkat keras

dan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras. Arduino pertama kali diperkenalkan pada tahun 2005. Tim awal yang memprakarsai Arduino adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martimo, dan David Mellis. Nama Arduino berasal dari nama kedai minum di Ivrea, Italia, yang menjadi tempat mereka berkumpul dalam membahas proyek Arduino.

Ada berbagai jenis papan Arduino yang tersedia antara lain, Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Diecimila, Arduino Mega, Arduino Leonardo, dan Arduino Nano. Walaupun ada berbagai jenis papan Arduino dan secara prinsip program yang digunakan sama, hal yang membedakan adalah kelengkapan fasilitas dan pin-pin yang perlu digunakan (Kadir, 2015).



Gambar 2.2 Board Arduino Uno
Sumber: Data Peneliti (2018)

Arduino Uno adalah papan berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Papan ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Pada bagian ini akan dijelaskan fungsi dari pin dan terminal pada *Board* Arduino Uno sebagai berikut:

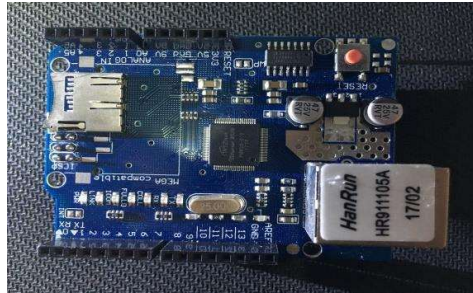
Tabel 2.1 Fungsi Pin Terminal pada *Board* Arduino

No.	Nama	Keterangan
1	USB	mengkoneksi ke komputer atau alat lain menggunakan komunikasi serial RS-232 standar. Bekerja ketika JP0 dalam posisi 2-3.
2	DC1	sumber tegangan (catu daya) dari luar, sudah terdapat regulator tegangan yang dapat meregulasi masukan tegangan antara +7V sampai +18V (masukan tegangan yang disarankan antara +9V s/d +12V).
3	ICSP	Untuk memprogram bootloader ATmega atau memprogram Arduino dengan software lain
4	JPO	Ketika posisi 2-3 <i>Board</i> pada keadaan serial enable (X1 connection dapat digunakan) . ketika posisi 1-2 <i>Board</i> pada keadaan serial disabled (X1 connection tidak berfungsi) dan eksternal pull-down resistors pada pin 0 (RX) dan pin 1(TX) dalam keadaan aktif, resistor pull-down untuk mencegah noise dari RX.
5	JP4	Ketika pada posisi 1-2, <i>Board</i> dapat mengaktifkan fungsi auto reset, yang berfungsi ketika meng-upload program pada <i>Board</i> tanpa perlu menekan tombol reset S1.
6	S1	push button sebagai tombol reset.
7	LED	Power led : menyala ketika arduino dinyalakan dengan diberikan tegangan dari DC1 RX led : berkedip ketika menerima data melalui komputer lewat komunikasi serial. TX led : berkedip ketika mengirim data melalui komunikasi serial L led : terhubung dengan digital pin13. Berkedip ketika bootloading.

No.	Nama	Keterangan
8	Pin Out IN/Out	8 digital pin input / output: pin0-7 (terhubung pada Port D dari ATMEGA). Pin-0(RX) dan PIN-1 (TX) dapat digunakan sebagai pin komunikasi. Untuk Atmega168/328 pin 3.5 dan 6 dapat digunakan sebagai output PWM. enam (6) pin input/output digital: pin 8-13 (terhubung pada PORT B) pin 10(SS), Pin 11(MOSI), Pin12 (MISO), Pin 13(SCK) yang bisa di gunakan sebagai SPI (serial peripheral interface). Pin 9,10 dan 11 dapat digunakan sebagai output PWM untuk ATmega8 dan ATmega168/328.
9	Analog Pin Out Input	Enam (6) analog input analog: pin 0-5 (A0-A5) (terhubung pada PORT C). Pin4(SDA) dan Pin5 (SCL) yang dapat digunakan sebagai I2C (two-wire serial bus). Pin Analog ini dapat digunakan sebagai pin digital 14 (A0) sampai pin digital Pin19 (A5).

2.1.5 Ethernet Shield W5100

Ethernet Shield W5100 adalah *modul* yang dapat dipasangkan langsung di atas papan Arduino Uno untuk menambahkan fungsi LAN/Ethernet dalam proyek rangkaian elektronika yang menggunakan papan mikrokontroler Arduino Uno. Ethernet Shield memungkinkan sebuah papan Arduino Uno terhubung ke internet, hal ini dikarenakan penggunaan Chip W5100, chip W5100 menyediakan jaringan (IP) stack berkemampuan TCP dan UDP (Herman, 2015:46). Chip W5100 mendukung hingga 4 koneksi secara simultan.



Gambar 2.3 Ethernet Shield W5100
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.1.6 Relay

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektromagnetik Relay pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). Saklar atau kontaktor relay dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas saklar atau kontaktor relay.

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu koil dan mekanikal (seperangkat kontak saklar).



Gambar 2.4 Relay module 4 channel 5volt
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.1.7 TP Link TL-WR840N

TL-WR840N adalah gabungan kabel / jaringan nirkabel yang dirancang khusus untuk kebutuhan jaringan usaha kecil dan usaha rumahan. TL-WR840N menciptakan kinerja nirkabel yang luar biasa dan canggih, Tombol setup (WPS) WiFi Protected pada bagian luar ramping dan modis memastikan enkripsi WPA2, mencegah jaringan dari intruksi luar. TL-WR840N merupakan solusi kecepatan tinggi yang kompatibel dengan IEEE 802.11b/g/n. Berdasarkan teknologi 802.11n, TL-WR840N memberikan pengguna pada kinerja nirkabel hingga 300Mbps.



Gambar 2.5 TP Link TL-WR840N
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.2 *Tools/Software/Aplikasi/System*

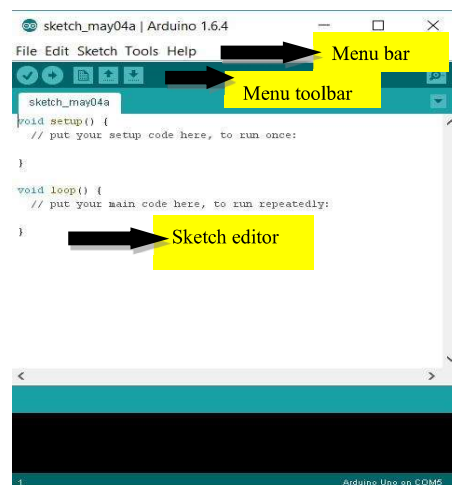
Diperlukan beberapa *software* dalam mempermudah dan membantu penelitian, *software* tersebut diantaranya adalah:

2.2.1 Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* gratis dari arduino.cc yang digunakan untuk mengelola semua hal yang berhubungan dengan Arduino. Termasuk didalamnya

membuat, menyimpan, memanggil file program Arduino (disebut *sketch*) dan mengupload *file sketch* ke mikrokontroler. IDE merupakan singkatan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Berikut adalah tampilan utama dari Arduino IDE



Gambar 2.6 Tampilan utama Arduino IDE
Sumber: Data Peneliti (2018)

Jika dilihat pada gambar diatas ada beberapa menu penting pada Arduino IDE yang perlu diketahui yaitu *menu bar*, *menu toolbar*, dan *sketch editor*. Berikut penjelasan:

1. Menu Bar

Ada 5 menu yang akan membantu anda melakukan programing dengan aplikasi ini, yaitu '*File*', '*Edit*', '*Sketch*', '*Tools*', dan '*Help*'. *Menu File* digunakan untuk berinteraksi dengan *file *.ino*. *Menu Edit* digunakan untuk mengedit program yang sedang ditulis di *sketch editor*. *Menu Sketch* untuk mem-verify, meng-upload *sketch*. *Menu Tools* untuk memanggil *tools* pendukung *software* Arduino ini. *Menu Help* berisi bantuan/catatan/keterangan yang mungkin anda butuhkan jika ada pertanyaan.

a. File

Tabel 2.2 Fungsi Sub Menu di *Menu File*

No.	Menu	Fungsi
1.	<i>Open</i>	Membuat <i>sketch baru</i>
2.	<i>Sketchbook</i>	Membuka <i>file sketch</i> yang pernah dibuat
3.	<i>Examples</i>	Membuat contoh-contoh <i>file sketch</i> yang berisi berbagai macam aplikasi yang disediakan oleh Arduino
4.	<i>Close</i>	Menutup <i>sketch</i>
5.	<i>Save</i>	Menyimpan <i>sketch</i>
6.	<i>Save As</i>	Menyimpan <i>sketch</i> dengan nama lain
7.	<i>Upload to I/O Board</i>	Mengunggah program ke <i>Board</i>
8.	<i>Page Setup</i>	Mengatur ukuran halaman pada pencetak
9.	<i>Print</i>	Mencetak <i>Sketch</i>
10.	<i>Preferences</i>	Mengatur <i>settingan</i> IDE Arduino
11.	<i>Quit</i>	Keluar dari IDE Arduino

b. Menu Edit

Cut, Copy, Copy for Forum, Copy as HTML, Paste, Select All, Comment, Increase Indent, Decrease Indent, Find, Find Next.

c. Menu Sketch

Tabel 2.3 Fungsi Sub Menu di *Menu Sketch*

No.	Menu	Fungsi
1.	<i>Verify/Compile</i>	Mengompilasi program
2.	<i>Stop</i>	Menghentikan kompilasi (apabila 'Hang')
3.	<i>Show Sketch Folder</i>	Menampilkan folder dari <i>sketch</i> yang sedang dibuka
4.	<i>Import Library</i>	Mengambil <i>header library</i> dari fungsi-fungsi tambahan
5.	<i>Add File</i>	Menambah buka <i>file sketch</i> pada jendela yang sama

d. Menu Tools

Tabel 2.4 Fungsi Sub Menu di *Menu Tools*

No.	Menu	Fungsi
1.	Auto Format	Mengatur format <i>sketch</i> secara otomatis
2.	Archive Sketch	Menyimpan <i>sketch</i> dalam bentuk <i>Zip file</i> (kompresi)
3.	Fix Encoding dan Reload	Membatalkan perubahan <i>sketch</i> dan mengambil ulang <i>sketch</i> sebelumnya yang telah disimpan
4.	Serial Monitor	Mengaktifkan jendela tampilan komunikasi serial pada komputer
5.	<i>Board</i>	Menentukan jenis <i>Board</i> Arduino yang digunakan
6.	Serial Port	Menentukan port serial yang digunakan untuk mengunggah program dan tersambung pada <i>Board</i> Arduino
7.	Burn Bootloader	Memasukkan bootloader pada mikrokontroller yang ada pada <i>Board</i> Arduino melalui CSP

2. Menu Tool Bar

Kumpulan shortcut yang sering digunakan dalam proses pemrograman.

Tabel 2.5 *Shortcut pada Menu Toolbar*

No.	Menu	Fungsi
1.	Verify	Untuk mengkompilasi program artinya mengonversi program pada Arduino menjadi informasi/ data yang dapat dieksekusi/ dibaca oleh mikrokontroler
2.	Upload	Untuk meng-unggah program ke dalam <i>Board</i> Arduino
3.	New	Untuk membuat <i>file sketch</i> baru
4.	Open	Untuk membuka <i>file sketch</i> yang sudah pernah dibuat
5.	Save	Untuk menyimpan <i>sketch list</i> program yang sedang dibuat
6.	Serial Monitor	Untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan transfer data (kirim/terima) antara <i>Board</i> Arduino dan Komputer

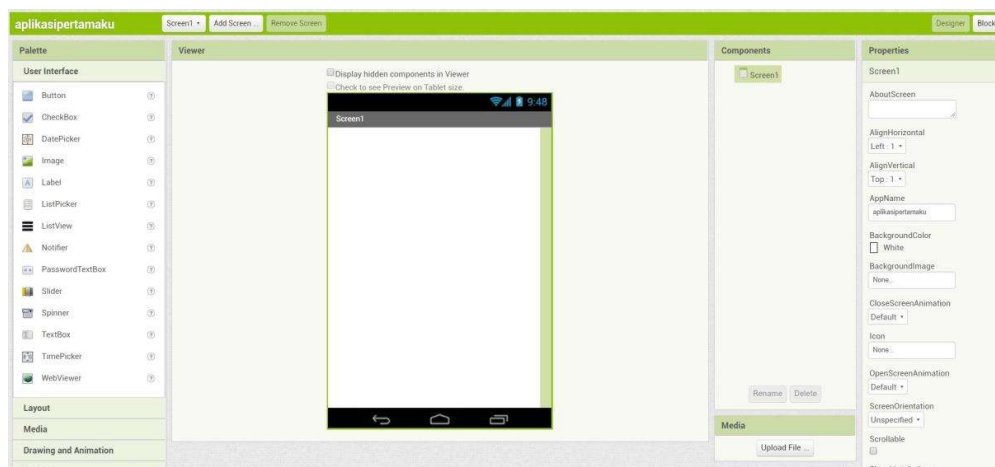
3. Sketch Editor

Di sinilah tempat Anda menulis program/sketch Arduino dalam bahasa C.

1. *Void setup()* Adalah persiapan sebelum eksekusi program. Digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program. Fungsi ini berjalan pertama kali ketika program dijalankan.
2. *Void loop()* adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi. Program utama akan dijalankan secara terus menerus baik pembacaan input maupun pengaktifan output.

2.2.2 App Inventor 2 Ultimate

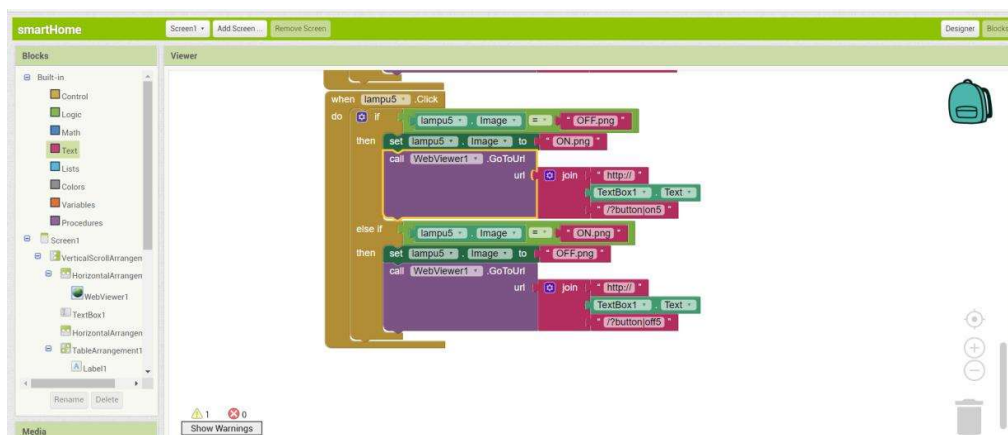
App Inventor 2 Ultimate (AI2U) merupakan salah satu perangkat pengembang aplikasi Android, perangkat lunak ini menggunakan pendekatan blok untuk membentuk aplikasi sehingga sangat mudah untuk digunakan oleh siapa saja (Kadir, 2018: 2). App Inventor 2 Ultimate (AI2U) merupakan IDE generasi kedua dari App Inventor yang dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor 2 Ultimate selain mudah digunakan juga bisa mengubah persepsi orang terhadap cara membuat *software*. Berikut adalah tampilan awal dari App Inventor 2 Ultimate:



Gambar 2.7 App Inventor 2 Ultimate
Sumber: Data Peneliti (2018)

App Inventor 2 Ultimate memiliki 3 bagian utama, *Component Designer*, *Block Editor* dan *Android Device* yang digunakan untuk pengujian (Wihidayat & Dkk, 2017: 2):

1. Pengujian bisa menggunakan emulator maupun perangkat sebenarnya. Untuk perangkat sebenarnya bisa dihubungkan melalui jaringan wireless atau menggunakan USB.
2. *Component designer* merupakan class dan method yang siap digunakan, adapun beberapa komponen pada AI2: *User Interface, Layout, Media, Drawing and Animation, Sensor, Social Component Storage, Connectivity, dan Lego MindStorms*, jika pada gambar *component designer* terletak disebelah kiri.
3. *Block Editor* merupakan sekumpulan blok berisi perintah untuk fungsi percabangan, perulangan, *variable, array*, serta beberapa kelas yang berfungsi seperti *Public Static Class*, jadi kita bisa langsung memakai metode tersebut tanpa perlu instansiasi (membuat objek) terlebih dahulu.



Gambar 2.8 *Block Editor* dalam AI2U
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.3 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian sejenis yang menggunakan Arduino dan Android yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian tersebut akan menjadi bahan referensi bagi peneliti dalam penelitian ini. Penelitian tersebut antara lain:

1. **(Setiawan, 2017). Rancang Bangun Kontrol Peralatan Listrik Otomatis Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android System.**

Sistem kelistrikan yang umumnya terpasang di rumah-rumah masyarakat menggunakan sistem manual yaitu penghuni mendatangi stop kontak atau kontak-kontak untuk mematikan atau menghidupkan lampu atau peralatan listrik lainnya. Disamping manual, sering kali penghuni menghidupkan beberapa lampu ketika meninggalkan rumah bahkan sering kali juga meninggalkan rumah dalam keadaan peralatan yang seharusnya dimatikan saat meninggalkan rumah, penggunaan listrik yang tidak semestinya tersebut menjadikan penghuni harus membayar lebih dan tidak hemat energi.

2. **(Mulyanto & Dkk, 2017). Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Smartphone Android.**

Pemanfaatan energi listrik dewasa ini kurang efektif khususnya dalam hal penerangan penggunaan lampu di dalam ruangan, dimana sering kali dijumpai keadaan energi listrik yang dipakai untuk menerangi ruangan terbuang secara percuma karena kelalaian pemakai yang lupa untuk memadamkan kembali lampu ruangan apabila sudah tidak diperlukan lagi. Maka pada penelitian ini di buat sebuah prototype Sistem Kendali Lampu Ruangan yang dapat

dikendalikan melalui Smartphone Android dengan menggunakan media komunikasi Bluetooth HC-05, dan mikrokontroler Arduino Uno R3 serta sensor LDR.

3. **(Immanuel dkk., 2014). Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android.** Sistem operasi *Android* sendiri bersifat sistem operasi *open source* yang dapat dimodifikasi sesuai dengan keperluan. Hal ini menumbuhkan minat untuk dapat membuat perangkat lunak yang bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari seperti mengontrol lampu, mengaktifkan dan menonaktifkannya lewat smartphone berbasis android dengan memanfaatkan Wireless LAN dan menjadikan android sebagai perangkat selular yang multifungsi, disamping alat komunikasi tapi juga sebagai perangkat yang dikomunikasikan untuk mengendalikan sebuah perangkat keras.
4. **(Aditya & Dkk, 2015). Analysis And Design Of Prototype Smart Home With Client Server System Based Android Platform Through Wireless Communication.** Smart home merupakan sistem yang telah diprogram dan dapat bekerja dengan bantuan komputer untuk mengintegrasikan dan mengendalikan sebuah perangkat atau peralatan rumah secara otomatis dan efisien. Tujuan dari diciptakannya teknologi ini yaitu untuk mempermudah penghematan daya energi, meningkatkan keamanan, mendapatkan kenyamanan, dan lain sebagainya. Teknologi ini sedang ramai diperbincangkan, begitu pun dengan penelitian penelitian sebelumnya yang membawa tema smart home dengan konsep yang

beragam, contohnya adalah penggunaan smart home dengan isyarat tepukan tangan, smart home menggunakan Wireless Sensor Network, menggunakan akses web dan lain sebagainya. Salah satu penelitian Smart Home yang berjudul “Pembangunan Electrical Control System Berbasis Smart Home Android dengan media Internet” oleh Dwi Aditya Herfiansyah merupakan salah satu penelitian yang menjadi referensi. Beberapa fitur dalam sebuah smart home di kontrol oleh akses yang berbeda dan berdiri sendiri.

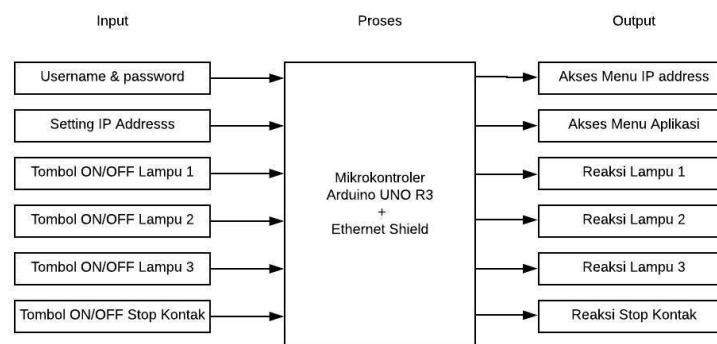
5. **(Herman, 2015). Simulasi Rumah Pintar Dengan Android Sebagai Pengendali.** Rumah pintar merupakan satu sistem pengendali rumah yang memberikan kemudahan kepada pemilik rumah untuk mengendalikannya dikehidupan kesehariannya dengan menggunakan komputer. Dengan perkembangan teknologi seperti ponsel pintar yang sudah banyak dimiliki orang serta perkembangan teknologi jaringan dapat digunakan untuk mengendalikan rumah. Sistem saklar lampu dan beberapa peralatan lainnya dapat diganti dengan menggunakan peralatan relay dan dikendalikan melalui peralatan mikrokontroler berbasis jaringan sehingga dapat terhubung keponsel pintar yang sudah terpasang program pengendali akan digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Dari hasil percobaan dengan menggunakan teknologi tersebut, ponsel pintar berbasis android yang terpasang program pengendali saklar listrik dapat mematikan atau menghidupkan peralatan listrik dari jarak yang cukup jauh.

6. **(Wihidayat & Dkk, 2017). Pengembangan Aplikasi Android Menggunakan Integrated Development Environment (Ide) App Inventor 2.** Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi yang dibangun dengan IDE yang lebih user friendly. lebih menekankan konsep besar dari pemrograman tanpa banyak kesulitan dalam hal menyusun kode program dan juga kompleksitas dari IDE seperti halnya Android Studio. IDE yang digunakan dalam penelitian ini adalah App Inventor 2 (AI2), sebuah IDE yang berbasis cloud yang dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). Tujuan selanjutnya adalah menguji dan mengevaluasi kemampuan AI2 serta aplikasi yang dihasilkan. Dalam penelitian ini telah dikembangkan aplikasi bernama Receptionist yang digunakan untuk menguji kemampuan dari aplikasi yang dihasilkan oleh AI2.
7. **(Shinde, Chaudhari, Chaure, Chandgude, & Waghmare, 2017).**
Smart Home Automation System using Android Application. The Home Automation System (HAS) is extension of current activities performed inside the home and this Home Automation System (HAS) can be developed easily now a day's, because of powerful computational devices and wireless sensor network(WSN), to provide user friendly and cost fairly home automation system. In home automation system (HAS), different technologies like Wi-Fi, Bluetooth and ZigBee are used for communication, and different devices like smart phone, tablet and laptop used for controlling various appliances. Now a days because of modern

technology Home Automation System is become very useful for handicapped people. It is very useful to the user for control and handle all the appliances that are connected to the system, from a controlling devices. “Easy use of appliances” is main motive of this system. In this system home appliances can be monitored and controlled, and the user can interact with the system through a user friendly interface.

2.4 Kerangka Pikir

Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.9 Kerangka Pikir
Sumber: Data Peneliti (2018)

Langkah pertama yang dilakukan pada awal aplikasi ialah menu login dimana pada halaman login diperlukan untuk memasukkan *username* dan *password*, data *username* dan *password* yang diinput akan dikirim ke Arduino Uno, jika data sesuai maka proses login berhasil dan halaman menu IP Address akan muncul tetapi jika gagal maka pengguna akan diminta untuk memasukkan kembali *username* dan *password*. Pada halaman menu IP Address diperlukan untuk mengatur alamat IP selanjutnya halaman awal aplikasi akan muncul. pada

halaman awal aplikasi terdapat beberapa tombol ON/OFF pada tiap-tiap peralatan elektronik yang akan dikendali, jika tombol ON/OFF pada lampu 1 ditekan maka akan menimbulkan reaksi pada lampu 1, begitu juga dengan lampu 2, lampu 3, dan stop kontak.

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan selesai tepat pada waktunya jika peneliti mempunyai jadwal kegiatan dari penelitian yang dilakukan. Berikut adalah jadwal kegiatan selama penelitian.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No.	Rincian Tahap Penelitian	Bulan / Tahun											
		Okt/2018			Nov/2018			Des/2018			Jan/2019		
1	Penyusunan BAB I	■											
2	Penyusunan BAB II		■										
3	Penyusunan BAB III			■									
4	Revisi BAB I-III				■								
5	Perancangan Elektrik					■	■						
6	Pengujian Alat						■						
7	Perancangan Mekanik							■	■				
8	Penyusunan BAB IV								■	■	■		
9	Penyusunan BAB V											■	
10	Merapian BAB I-V												■

3.1.2 Tahap Penelitian

Pada penyelesaian tugas akhir ini ada beberapa langkah penelitian yang dilakukan antara lain.



Gambar 3.1 Tahap Penelitian
Sumber: Data Peneliti (2018)

1. Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahapan awal penelitian yang bertujuan untuk mencari semua permasalahan yang ada, permasalahan yang ditemukan tidak semuanya dapat diselesaikan dalam penelitian. Namun dari data yang diperoleh, peneliti dapat menentukan masalah-masalah yang harus diselesaikan terlebih dahulu.

2. Identifikasi Masalah

Dari beberapa masalah yang diperoleh sebelumnya, selanjutnya diambil permasalahan utama yang akan diselesaikan. Pada tahap ini peneliti akan menyusun rumusan masalah untuk mengetahui masalah apa saja yang harus diselesaikan terlebih dahulu.

3. Studi Literatur

Dalam studi literatur mencari dan mempelajari referensi teoritis yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Sumber referensi dapat berasal dari jurnal penelitian, buku, *e-book*, bahan dari internet maupun sumber-sumber yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

4. Persiapan

Dalam tahap ini akan disiapkan semua yang diperlukan pada saat penelitian, baik itu berupa perangkat lunak(*software*) maupun perangkat keras (*hardware*).

5. Perancangan Alat

Perancangan alat bertujuan untuk memberikan gambaran bentuk dari alat yang dirancang dan bagaimana cara pemakaiannya. Perancangan alat meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak

6. Pembuatan Alat

Setelah perancangan alat selesai dibuat, alat yang dihasilkan harus sesuai dengan rancangan tersebut, supaya jika terjadi masalah, sumber masalah dapat segera ditemukan dan melakukan revisi terhadap alat tersebut.

7. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dihasilkan dapat beroperasi sesuai dengan apa yang kita rencanakan. Pengujian ini untuk mengetahui tingkat keakuratan dan konsistensi dari alat tersebut.

3.1.3 Peralatan yang Digunakan

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa alat utama yaitu:

1. Perangkat keras yang digunakan antara lain laptop, Arduino Uno R3, Ethernet Shield W5100, WiFi Router.
2. Perangkat lunak yang digunakan antara lain Arduino IDE, App Inventor 2 Ultimate.
3. Alat pendukung yang digunakan antara lain obeng, tang, gunting, multimeter.

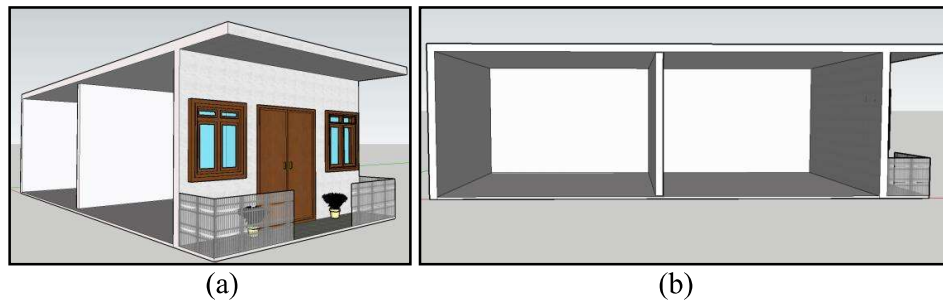
3.2 Perancangan Alat

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan bagian terpenting dalam pembuatan sebuah alat (produk). Pada bagian ini berisi mengenai perancangan mekanik dan elektrik yang akan sangat mempengaruhi kinerja dan hasil akhir dari sebuah alat (produk).

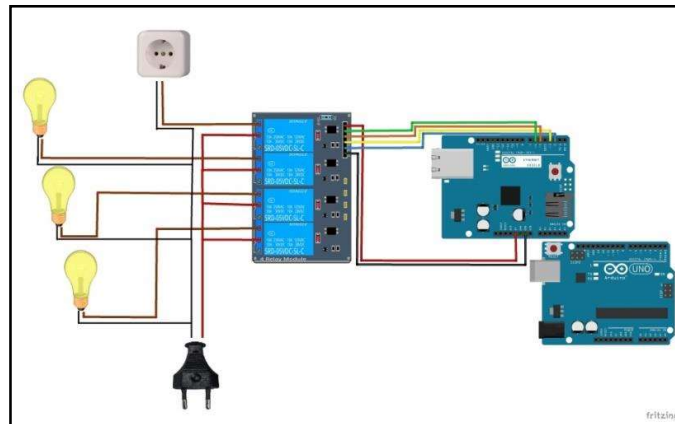
1. Perancangan Mekanik

Sistem mekanik dirancang sebagai pelindung ataupun penopang komponen elektrik dan sebagai *prototype* dari penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini dilakukan pekerjaan yang berhubungan dengan bidang mekanik, seperti membuat box, mengecat, memberi tanda, merakit bagian bagian yang sesuai pada rangkaian yang akan dibuat. Dalam perancangan ini menggunakan triplek dengan ketebalan 1 cm sebagai dinding, serta *foam Board* untuk membuat beberapa perabotan rumah. Untuk perancangan sistem mekanik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Perancangan Prototype rumah (a) Tampak Depan, (b)Tampak Samping
Sumber: Data Peneliti (2018)

2. Perancangan Elektrik



Gambar 3.3 Perancangan Elektrik
Sumber: Data Peneliti (2018)

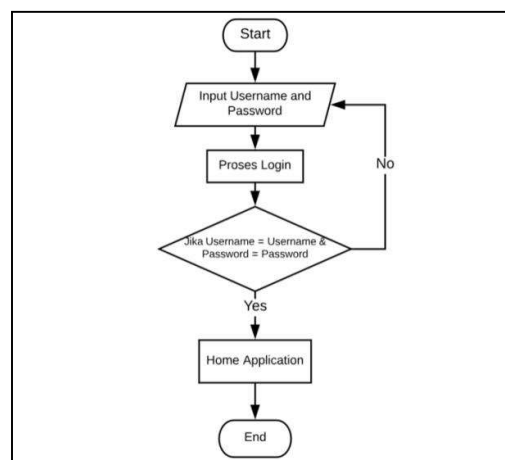
Komunikasi antara Ethernet Shield dan Arduino Uno diatur oleh chip Ethernet Kontroler W5100 menggunakan bus SPI (Serial Peripheral Interface). Bus SPI ini menggunakan pin digital 10, 11, 12 dan 13 pada Arduino. Untuk daya dari Ethernet sendiri mengambil tegangan sebesar 5V dari *Board* Arduino. Dengan menggunakan Ethernet shield memungkinkan Arduino menerima data melalui media WiFi menggunakan WiFi Router, dan menggunakan kabel RJ45 untuk menyambungkan Router dengan port LAN pada *Board* Ethernet Shield.

Data yang masuk melalui Port LAN akan diteruskan ke Arduino oleh Ethernet Kontroler W5100 melalui port SPI yang terhubung ke Arduino.

Demi memenuhi kebutuhan sistem dalam hal komunikasi data dari Android ke Arduino yang menggunakan media komunikasi nirkabel atau WiFi, maka diperlukan sebuah device atau alat yang dapat mendukung Arduino untuk dapat berkomunikasi melalui WiFi. Pada sistem ini, penulis menggunakan modul Ethernet Shield W5100 yang di pasang ke *Board* Arduino Uno guna menambahkan fungsi LAN pada Arduino.

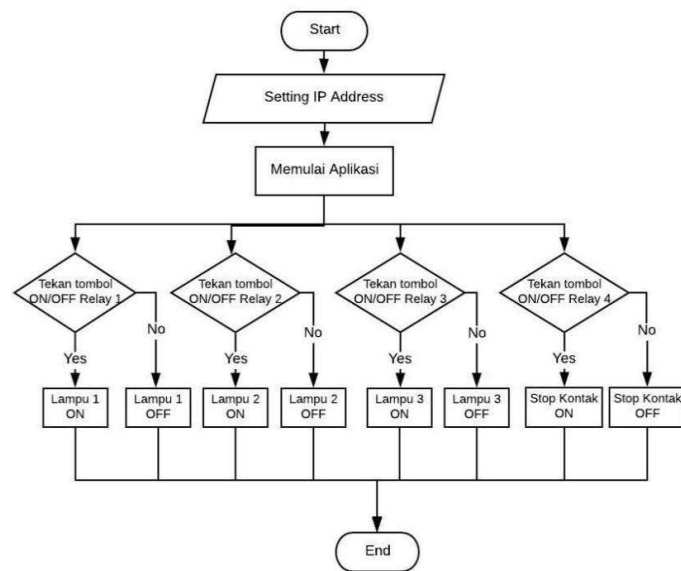
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Mempunyai struktur yang baik biasanya diawali dengan pembuatan diagram alur (*flowchart*). Diagram alur digunakan untuk menggambarkan terlebih dahulu apa yang harus dikerjakan sebelum mulai merancang atau membuat suatu *system* seperti yang akan dijelaskan dibawah ini. Berikut adalah diagram alur (*flowchart*) dari login aplikasi Android, program aplikasi Android, dan program Arduino yang akan dibuat.



Gambar 3.4 *Flowchart* Login pada Aplikasi
Sumber: Data Peneliti (2018)

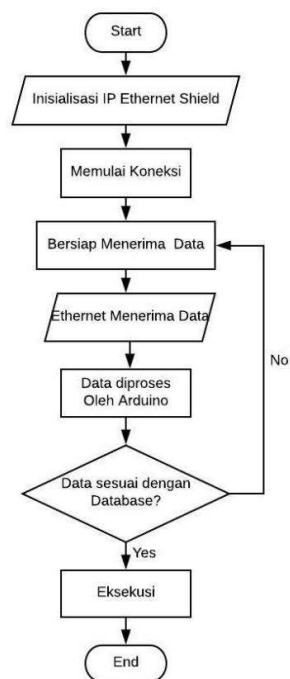
Jika pada alur login diatas berhasil maka akan dialihkan pada halaman awal aplikasi Android. Pada halaman awal aplikasi pengguna dapat memilih tombol perangkat elektronik mana yang akan dikendalikan. Berikut diagram alur dari aplikasi Android.



Gambar 3.5 *Flowchart* Aplikasi Android

Sumber: Data Peneliti (2018)

Ketika tombol ON/OFF pada aplikasi Android ditekan, data terlebih dahulu dikirim ke WiFi Router dan data yang dikirim akan diterima oleh Ethernet Shield dan akan diproses oleh Arduino lalu menghasilkan sebuah output. Output yang dimaksud adalah perintah untuk mengaktifkan relay, seperti yang dijelaskan sebelumnya jika relay aktif maka peralatan elektronik akan menyala dan sebaliknya jika relay tidak aktif maka peralatan elektronik tidak menyala. Seperti diagram alur yang dijelaskan berikut.



Gambar 3.6 *Flowchart* Arduino Uno
Sumber: Data Peneliti (2018)