

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Studi Kepustakaan

Untuk menyusun proposal penelitian ini penulis juga melakukan studi kepustakaan yang merujuk kepada penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang penulis buat. Studi kepustakaan ini dilakukan sebagai bahan perbandingan dan referensi bagi penulis.

1. Arifiyanto dkk (2013) dengan jurnal “Perancangan *prototype* web-based online *smarthome controlled by smartphone*”. Pada *prototype* tersebut terdiri dari sistem pengontrolan dan keamanan yang terdiri dari *main program* yang terletak di komputer server, sekaligus sebagai web server sehingga aplikasi tersebut dapat diakses melalui jaringan internet. *Prototype* tersebut menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535. Untuk keamanan rumah sistem tersebut menggunakan *webcam*.
2. Saputra (2017) dalam jurnalnya yang berjudul “Implementasi algoritma fuzzy untuk pembuatan kipas angin hemat energi berdasarkan suhu, kelembaban dan gerak”. Pada penelitian tersebut menawarkan sebuah alternatif penyejuk udara yang unik dengan menggunakan konsep teknologi pintar, dimana kipas angin ini dapat mengontrol sendiri kecepatan putaran kipas dengan menyesuaikan suhu dan kelembaban ruangan. Karena perangkat kipas angin ini menggunakan sensor pendeteksi suhu dan kelembaban yang akan menjadi parameter untuk putaran kipas, sehingga kipas dapat mengontrol sendiri kecepatannya berdasarkan

keadaan di dalam ruangan. Apabila suhu di dalam ruangan panas maka putaran kipas menjadi cepat, dan apabila suhu dalam ruangan turun menjadi normal maka kecepatan putaran kipas akan menurun. Dengan demikian penggunaan listrik untuk kipas angin ini akan lebih hemat, tidak seperti kipas angin yang lainnya pada umumnya.

3. Akima (2015) dengan jurnalnya yang berjudul “Perancangan aplikasi dan instalasi kontrol kipas angin berbasis android”. Pada penelitian tersebut menjelaskan pembuatan aplikasi android untuk mengendalikan kipas angin dari jarak jauh, dimana sistem tersebut menggunakan dua unit ponsel android, satu unit sebagai user dan unit lainnya sebagai server yang terhubung dengan sebuah database. Ponsel yang bertugas sebagai server juga terhubung dengan mikrokontroler yang kemudian meneruskannya ke kipas angin. Sistem tersebut berjalan secara manual, tidak ada operasi yang otomatis.
4. Suryadi dkk (2015) dalam jurnal berjudul “Perancangan Sistem Kontrol Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega16”. Penelitian tersebut menggunakan sensor suhu LM35 pada sebuah mikrokontroler. Ketika sensor mendeteksi bahwa suhu ruangan sudah mencapai suhu tertinggi maka kipas angin akan berputar kencang hingga suhu turun. Setelah mencapai suhu yang ditetapkan untuk mematikan kipas angin, maka otomatis kipas akan mati.

2.2. Dasar Teori

Berikut ini adalah beberapa dasar teori yang berkenaan dalam penelitian tugas akhir ini:

2.2.1. Purwarupa (*Prototype*)

Prototype adalah contoh atau model awal yang dibangun untuk menguji sebuah konsep, proses ataupun aksi sebagai sesuatu yang dapat digandakan atau dipelajari (Basjaruddin, 2015). Pengertian prototipe tidak selalu merujuk pada ukuran, artinya prototipe tidak selalu harus berukuran sama dengan produk yang akan dibuat. Prototipe bisa berukuran lebih kecil atau lebih besar dibandingkan dengan produk yang akan dibuat asalkan aksi atau proses yang terjadi di prototipe mewakili aksi atau proses yang akan terjadi pada sistem sebenarnya. Tujuan pembuatan prototipe adalah untuk perbaikan atau penyempurnaan rancangan. Prototipe rangkaian elektronik dibuat pada *protoboard*, bagian mekanik dibuat dengan material yang murah dan mudah dibentuk, dan bagian program komputer dapat dijalankan di *Personal Computer* (PC).

2.2.2. Rumah Pintar (*Smarthome*)

Rumah pintar (*Smarthome*) adalah aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan penghuniya. Sistem rumah pintar (*Smarthome*) biasanya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol dan otomatis yang dapat diakses menggunakan komputer (Tri Fajar Yurmama, 2009).

Rumah pintar (*Smarthome*) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan bantuan 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 dirancang untuk rumah dan memantau kondisi peralatan elektronik yang terhubung dengan *gadget* yang kita miliki.

2.2.3. Telepon pintar (*Smartphone*)

Pengertian *smartphone* atau ponsel cerdas, jika dibandingkan dengan ponsel biasa adalah terletak pada kemampuan dan kapasitasnya. Yang pertama adalah kemampuan yang lebih dibandingkan dengan ponsel biasa, seperti kemampuan melakukan *browsing* di internet, *chatting*, baca dan kirim email, macam aplikasi yang bisa *multitasking* juga dilengkapi dengan infrared, bluetooth wifi, *port* USB. Atau dengan kata lain, *smartphone* merupakan ponsel yang mempunyai sistem operasi sendiri.

Yang kedua adalah kapasitasnya yang lebih dibandingkan dengan ponsel biasa, mempunyai memori serta kapasitas penyimpanan data yang dapat di-*upgrade* sampai ukuran giga.

Kesimpulannya, *smartphone* merupakan ponsel yang bersistem operasi, kemampuannya mirip dengan PC(*Personal Computer*) namun tetap mempunyai keterbatasan yang ada pada ponsel (Edy Winarno dkk, 2012). *Smartphone* dengan berbagai macam sistem operasinya yang beredar dipasaran antara lain:

1. Blackberry dengan sistem operasi Blackberry.
2. Iphone dengan sistem operasi ios.
3. Nokia dengan sistem operasi Symbian.
4. Ponsel lain dengan sistem operasi Android.



Gambar 2.1 Salah Satu Contoh *Smartphone*

2.2.4. Android

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari google, yang kemudian membelinya tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007 (Jubilee Enterprise, 2015).

Antarmuka pengguna Android didasarkan pada manipulasi langsung, dengan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan dunia nyata, seperti menggesek, mengetuk, mencubit, dan membalikkan cubitan untuk manipulasi langsung objek di layar.

Android adalah sistem operasi *open source*, dan google merilis kodenya dibawah lisensi Apache. Kode *open source* dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk memodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembangan aplikasi.

Selain itu, android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kostumisasi pemrograman Java.

Berikut ini adalah beberapa versi android awal hingga sekarang:

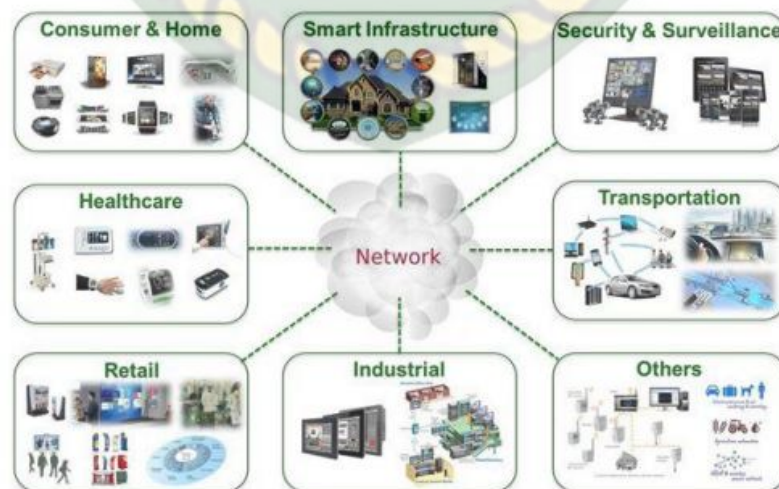
1. Android 1.0 (2008)
2. Android 1.5 Cupcake (2009)
3. Android 1.6 Donut (2009)
4. Android 2.0 Eclair (2009)
5. Android 2.2 Froyo (2010)
6. Android 2.3. Gingerbread (2010)
7. Android 3.0 Honeycomb (2011)
8. Android 4.0 Ice Cream Sandwich (2011)
9. Android 4.1 Jelly Bean (2012)
10. Android 4.4 Kitkat (2013)
11. Android 5.0 Lollipop (2014)
12. Android 6.0 Marshmallow (2015)
13. Android 7.0 Nougat (2016)
14. Android 8.0 Oreo (2018)

2.2.5. Internet of Thing (IoT)

Dalam bahasa sederhana, konsep IoT dapat digambarkan sebagai terhubungnya suatu objek fisik ke jaringan internet. Objek fisik ini dapat berupa peralatan elektronik yang melakukan *sensing* ataupun *actuator* (Agus Kurniawan, 2016). Contoh objek fisik ini adalah:

1. Telepon mobile (*smart device*)
2. *Coffee maker*
3. Mesin pencuci
4. Lampu
5. *Wearable device*
6. Dan lain lain yang berbentuk peralatan elektronik

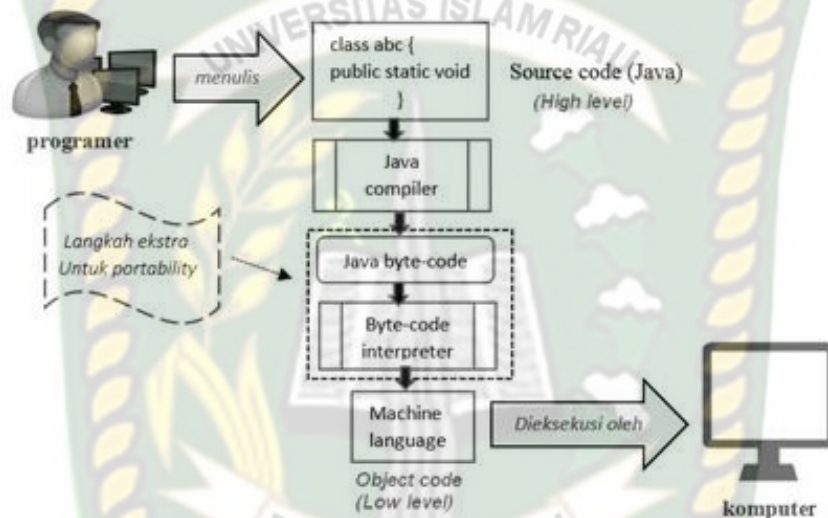
IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaa dari konektivitas internet yang terhubung secara terus menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda dunia nyata.



Gambar 2.2 Internet of Things (IoT)

2.2.6. Java

Java adalah bahasa pemrograman yang tergolong pada *high level language* (mudah bagi manusia untuk memahami), mengingat kata-kata atau statementnya menyerupai bahasa manusia (*english*). Namun demikian dalam penulisannya memerlukan aturan (*syntax*) yang ketat.



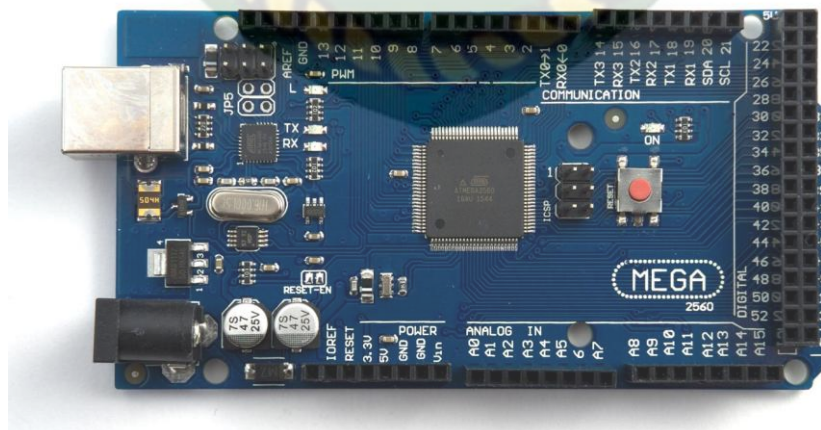
Gambar 2.3 Aktifitas Pemrograman Java

Gambar tersebut menunjukkan aktifitas pemrograman mulai dari *programmer* menulis program melalui editor (salah satunya adalah NetBeans) dan kemudian disimpan berupa file (disebut sebagai *source code*, dengan format namafile.java), dan selanjutnya program dapat dijalankan (*run*). Dalam java, agar bisa dijalankan, *source code* tersebut memerlukan verifikasi/kompilasi terlebih dahulu melalui Java Compiler menjadi Java *byte-code*, kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa mesin (*machine language/object code*) oleh *interpreter*. Bahasa mesin (*object code*) hasil berifikasi/kompilasi *source code* selanjutnya dieksekusi oleh komputer.

2.2.7. Arduino

Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototipe suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler yang dikeluarkan dengan mudah dan cepat (Abdul Kadir, 2016).

Secara khusus, papan Arduino berbasis mikrokontroler yang dikeluarkan oleh perusahaan Atmel. Arduino mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis atmega 2560 (*datasheet*). Mempunyai 54 pin digital *input/output* (dimana 14 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 16 pin *input* analog, 2 UARTs (*hardware serial ports*), sebuah *crystal oscillator* 16 MHz, sebuah penghubung USB, sebuah port DC IN, ICSP header, dan tombol *reset*. Setiap isi dari arduino mega membutuhkan dukungan mikrokontroler. Koneksi mudah dari arduino mega 2560 ke komputer dengan sebuah kabel USB atau daya AC to DC adaptor atau baterai untuk memulai. Arduino mega cocok sebagai rancangan *shield* untuk arduino *deumilanove* atau *diecimila*.



Gambar 2.4 Arduino MEGA 2560

Arduino mega 2560 terbentuk dari prosesor yang dikenal dengan mikrokontroler ATmega 2560. Mikrokontroler ATmega 2560 memiliki beberapa fitur / spesifikasi yang menjadikannya sebagai solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain :

1. Tegangan operasi sebesar 5V
2. Tegangan input sebesar 6 – 20V tetapi direkomendasikan untuk ATmega 2560 sebesar 7 – 12V.
3. Pin digital I/O sebanyak 54 pin, dimana 14 pin merupakan keluaran dari PWM.
4. Pin input analog sebanyak 16 pin
5. Arus DC pin I/O sebesar 40mA sedangkan arus DC pin .3V sebesar 50mA
6. *Flash memory* 156Kb yang mana 8Kb digunakan oleh *bootloader*
7. SRAM 8Kbyte
8. EEPROM 4Kbyte
9. Mempunyai 2 port UARTs untuk komunikasi serial.

2.2.8. Sensor suhu LM35D

Untuk mengonversikan suhu menjadi besaran listrik diperlukan sensor suhu dengan tipe LM35D. Sensor LM35D ini mampu mengonversi suhu menjadi tegangan DC (*Direct Current*) secara akurat dalam skala Celcius dengan resolusi 10mV (miliVolt) per kenaikan 1°C (Darma Irawan, 2015).

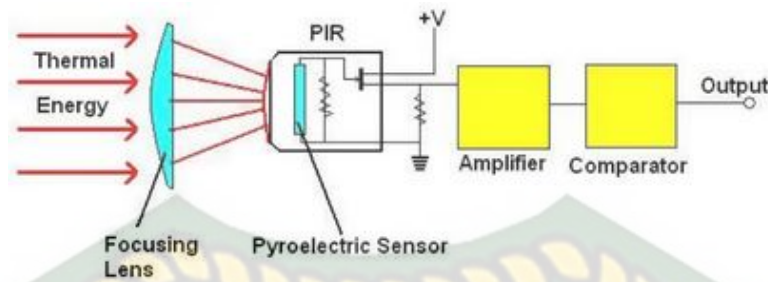
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa sensor ini memiliki tiga pin yang masing masing mempunyai fungsi yang berbeda beda. Berikut adalah tiga pin konfigurasi sensor DHT11:

1. VCC adalah pin yang digunakan untuk sumber tegangan sensor
2. DATA adalah pin keluaran dari sensor ini yang dihubungkan ke pin analog arduino
3. GND adalah pin yang dihubungkan sebagai *ground*.

2.2.10. Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Sensor PIR adalah sensor inframerah yang di desain hanya untuk mendeteksi sinar infra merah yang terpancar dari tubuh manusia. Sensor PIR tidak didesain untuk mendeteksi semua benda yang bergerak. Sensor PIR disebut pasif sebab sensor tersebut tidak memancarkan sinar infra merah untuk dideteksi pantulannya. Sensor PIR hanya menerima sinar infra merah dari lingkungan sekitar, baik dari lampu, tubuh manusia, dan semua benda yang memancarkan sinar inframerah (Hari Santoso, 2017).

Pada sensor PIR terdapat filter frekuensi yang dicocokkan dengan karakteristik pemancaran sinar inframerah dari tubuh manusia, yaitu 9–10 mikrometer. Filter pada sensor PIR didesain untuk mendeteksi sinar inframerah dengan panjang gelombang 9-14 mikrometer. Jika ada benda, hewan, atau makhluk yang memancarkan sinar infra merah dalam rentang tersebut, maka sensor PIR aktif.

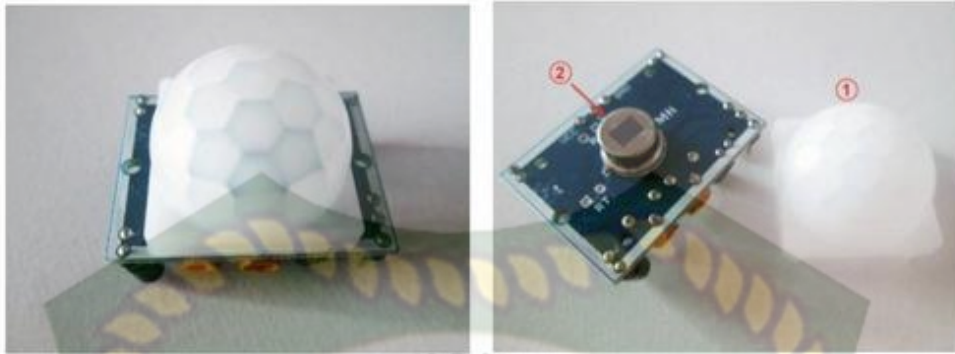


Gambar 2.7 Bagian-Bagian Sensor PIR

Untuk memahami lebih dalam tentang cara kerja sensor PIR, perhatikan gambar bagian-bagian sensor PIR pada gambar diatas. Berikut penjelasan dari gambar tersebut:

1. Energi (sinar infrared) dari lingkungan sekitar akan melewati *fresnel* yang berfungsi memfokuskan sinar infrared menuju sensor *pyroelectric*.
2. Lensa *fresnel* adalah pengembangan dari lensa cembung. Kelebihan dari lensa *fresnel* yaitu bentuk yang jauh lebih tipis dari pada lensa cembung biasa
3. Sinar infrared yang difokuskan oleh lensa akan menimpa sensor *pyroelectric*. Sensor ini mirip dengan solar cell. Jika terkena sinar infrared, partikel pada sensor bereaksi dan menghasilkan arus listrik.
4. Arus yang dihasilkan *pyroelectric* masih lemah, sehingga diperkuat dengan amplifier.
5. Output dari amplifier akan dicocokkan polanya dengan komparator. Pencocokan pola ini disesuaikan dengan karakteristik sinar infrared yang pancarkan oleh tubuh manusia sesuai gelombang yang telah disebutkan.

Dalam kasus ini penulis menggunakan sensor PIR jenis HC-SR501, karena mudah diaplikasikan untuk proyek ini. Berikut adalah gambar sensor tersebut:



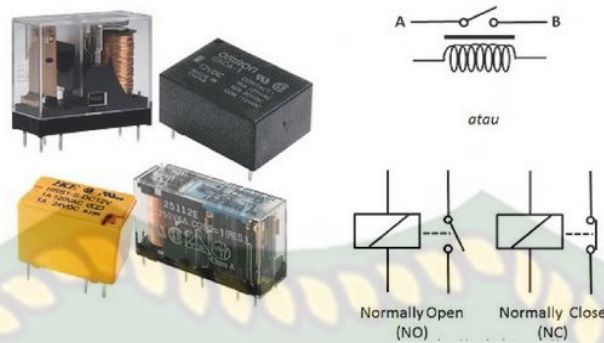
Gambar 2.8 Sensor PIR Jenis HC-SR501

2.2.11. Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari dua bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*) (Priyo Jatmiko, 2015).

Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armatur* relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Dibawah ini adalah gambar bentuk relay dan simbol relay yang sering ditemukan dalam rangkaian elektronika:

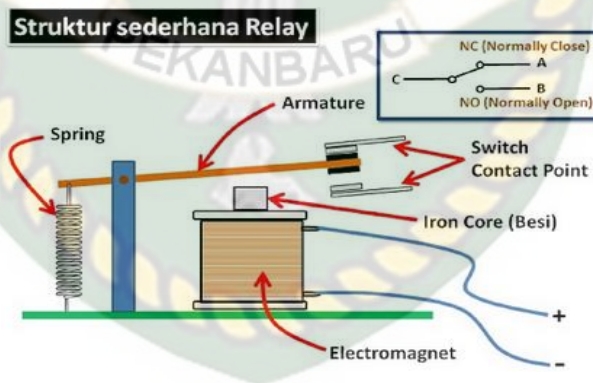


Gambar 2.9 Relay dan Simbol Relay

Pada dasarnya, relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

1. Elektomagnet (*coil*)
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*

Berikut ini merupakan gambar dari bagian bagian Relay



Gambar 2.10 Bagian-Bagian Relay

Kontak poin (*contact point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi *Close* (tertutup).
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *Open* (terbuka).

Berdasarkan gambar diatas, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnetik yang kemudian menarik armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NC) karena menjadi *open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik. Armature akan kembali lagi ke posisi awal (NC). *Coil* yang digunakan oleh relay untuk menarik *Contact Point* ke posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.2.12. LCD 1602

LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display*, atau umumnya disebut LCD atau *display* saja. Di pasaran beragam jenis LCD dan berbagai ukuran yang bisa digunakan. LCD bisa menampilkan huruf dan angka.



Gambar 2.11 LCD 1602

Dalam hal ini penulis menggunakan LCD berukuran 16x2 (2 baris 16 kolom) yang cukup untuk menampilkan informasi yang tidak terlalu panjang. LCD ini dikenal juga dengan LCD 1602. LCD ini bekerja pada tegangan 5volt, sehingga bisa menyambungkannya secara langsung ke pin VCC pada board arduino. Perlu diperhatikan, jika menggunakan LCD jenis lainnya, ada juga yang bekerja pada

voltase yang berbeda. Sehingga kesalahan pemasangan sumber tegangan bisa membuat LCD rusak. Lcd 1602 ini memiliki 16 pin dengan fungsi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Pin LCD 1602

Simbol	Value	Fungsi
VSS	0V	<i>Ground</i>
VDD	+5V	<i>Power supply / VCC</i>
V0	-	Pengaturan kontras <i>backlight</i>
RS	H/L	H = data, L = <i>command</i>
R/W	H/L	H = <i>read</i> , L = <i>write</i>
E	H.H-L	<i>Enable signal</i>
D1-D3	H/L	<i>Jalur untuk transfer 8 bit</i>
D4-D7	H/L	Jalur untuk transfer 4 & 8 bit data
A	+5V	VCC untuk <i>backlight</i>
K	0V	GND untuk <i>backlight</i>

2.2.13. Modul Wifi ESP8266

Modul wireless ESP8266 merupakan modul *low-cost* Wi-Fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini diproduksi oleh Espressif Chinese manufacturer. Pada tahun 2014, AI thinker manufaktur pihak ketiga dari modul ini menggunakan AT-Command untuk konfigurasinya. Harga yang murah, penggunaan daya yang rendah dan dimendi modul yang kecil menarik banyak developer untuk ikut mengembangkan modul ini lebih jauh. Pada Oktober 2014, Esspresif mengeluarkan *Software Development Kit* (SDK) yang memungkinkan lebih banyak developer untuk mengembangkan produk ini (Harry Yuliansyah, 2016).






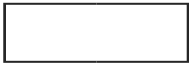
Gambar 2.12 Modul ESP8266 ESP-01



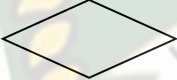


Modul ESP-01 memiliki *form factor* 2x4 DIL dengan dimensi 14,3 x 24,8 mm. catu daya yang dibutuhkan adalah 3,3 volt

2.2.14. Flowchart

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma. Simbol *flowchart* dan fungsinya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut (Ladjamudin, 2006:265) :

Tabel 2.2 Simbol dan Fungsi *Flowchart*


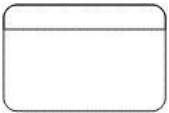
No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Terminator</i>	Permulaan / pengakhiran program
2		<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
3		<i>Preparation</i>	Proses inialisasi/ pemberian nilai awal
4		<i>Process</i>	Proses pengolahan data



No	Simbol	Nama	Fungsi
5		<i>Input/Output Data</i>	Proses <i>input/output</i> data, parameter, informasi
6		<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program / proses menjalankan sub program
7		<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, menyeleksi data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
8		<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada suatu halaman
9		<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda

2.2.8. Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah suatu diagram yang menggunakan simbol untuk menggambarkan arus dari data sistem untuk membantu memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan proses kerja suatu sistem (A.S dan Shalahudin, 2013:69) :

Tabel 2.3 Simbol dan Fungsi DFD

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		Terminator / Entitas Eksternal	Entitas di luar sistem yang berhubungan langsung dengan sistem.
2		Proses	Fungsi yang mentransformasi data secara umum.

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
3		Data Store / Tempat penyimpanan data	Komponen yang berfungsi untuk menyimpan data atau file.
4		Alur data	Menggambarkan alur data dari suatu proses ke proses.

2.3. Hipotesis

Dengan adanya sistem *smarthome* berbasis android ini dapat memudahkan pengguna untuk mengontrol dan memonitoring perangkat-perangkat elektronik dengan hanya menggunakan sebuah *smartphone* seperti dapat menyalakan dan mematikan lampu, dapat mengetahui status perangkat elektronik menyala atau tidak, mendeteksi pergerakan di sebuah ruangan, menginformasikan suhu maupun kelembaban udara dalam ruangan, dan lain sebagainya. Berbagai macam sensor digunakan untuk mendapatkan keadaan ruangan yang ditampilkan secara *real time*.