

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang kontrol rumah cerdas sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Ringkasan studi literatur ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jurnal Review

No	Nama	Judul	Deskripsi Sistem
1	Tita Elrosmya, Tamam Asrori, Dwi Putri Kartini (2014)	Rancang Bangun Sistem Pengaman Ruangan Berbasis Android Menggunakan <i>Raspberry Pi</i>	Menggunakan <i>smartphone</i> , wifi sistem webopi sebagai inputan <i>rasberrypi</i> sebagai pemrosesnya dan Modul Motor Settepper, Motorstepper Pintu sebagai outputnya. Kelebihannya adalah Membuka / menutup serta mengunci menggunakan apikasi android dan bisa menggunakan <i>password</i> . Kekurangannya adalah membutuhkan software tambahan webopi yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi nya.
2	Slamet Winardi, Firmansyah, Wiwin Agus Kristiana (2016)	Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan <i>Bluetooth</i> Berbasis Arduino Uno	Menggunakan <i>smartphone</i> via <i>bluetooth</i> sebagai inputnya, arduino uno sebagai prosesnya dan selenoid sebagai outputnya. Kelebihannya adalah dapat membuka dan menutup kunci

			pintu yang pengontrolannya menggunakan smartphone via <i>bluetooth</i> . Kekurangannya jarak pengontrolan <i>bluetooth</i> yang terbatas.
3	Furrita Upik P.S (2011)	Perancangan Sistem Kontrol Keamanan Ruang Berbasis Sms Menggunakan Modul GSM Dan Mikrokontroler ATMEGA 8535	Menggunakan sensor <i>magnetic switch</i> , hp user,bts operator sebagai inputan, AVR Atmega 8535 sebagai prosesnya dan balasan keadaan pintu dan jendela/lcd sebagai outputnya. Kelebihannya adalah Dapat dikendalikan dari jauh menggunakan sms gateway dan kekurangannya adalah menggunakan pulsa sebagai pengirim keadaan ruangan.
4	Slamet Riyadi, Bambang Eka Purnama (2013)	Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis SMS (<i>Short Message Service</i>) Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535	Menggunakan <i>smartphone</i> dan modem, sensor <i>infrared</i> , <i>phototransistor</i> sebagai inputannya, Menggunakan atmega8535 sebagai prosesnya dan motor servo dan sms gateway tentang adanya penyusup/ maling. Kelebihannya adalah dapat mengirim sinyal bila ada penyusup dan dapat membuka dan menutup pintu. Kekurangannya adalah membutuhkan biaya untuk pulsa pada alatnya.

5	Zainal Abidin, Susmini Indriani Lestaringati (2014)	Sistem Keamanan Dan Monitoring Rumah Pintar Secara Online Menggunakan Perangkat Mobile	Menggunakan <i>smartphone</i> sebagai inputnya. Arduino sebagai prosesnya, ip camera sebagai outputnya. Kelebihannya dapat memonitoring dan mengontrol peralatan lainnya (<i>on/off</i>) menggunakan aplikasi berbasis android. Kekurangannya adalah harga kamera ip yang mahal dan kamera ip harus dalam keadaan selalu hidup untuk mengetahui keadaan ruangan.
6	Pauline Rahmiati, Ginanjar Firdaus Nugraha Fathorrahman (2014)	Implementasi Sistem <i>Bluetooth</i> Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik	Menggunakan <i>smartphone</i> dengan aplikasi yang mengirimkan perintah suara dan sentuh menggunakan gelombang bluetooth sebagai inputannya. arduino sebagai prosesnya, Lampu dan peralatan rumah sebagai outputnya. Kelebihannya dapat mengontrol dan mengatur peralatan rumah dari jauh menggunakan aplikasi android yang terkoneksi <i>bluetooth</i> . Kekurangannya adalah output yang di koneksikan lagi dengan infrared yang hanya bisa berjarak sekitar 320 cm dengan lebar 180.4 cm.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM (*Random Acces Memory*) dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Salah satu jenis mikrokontroler adalah modul arduino uno.

2.2.1 Modul Arduino Uno

Modul Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 masukan/keluaran digital (6 keluaran untuk PWM), 6 analog masukan, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB (*Universal Serial Bus*), soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol *reset*. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga batter (Noname, www.arduino.cc, 2016) y. Bentuk fisik Arduino Uno seperti pada gambar 2.1.

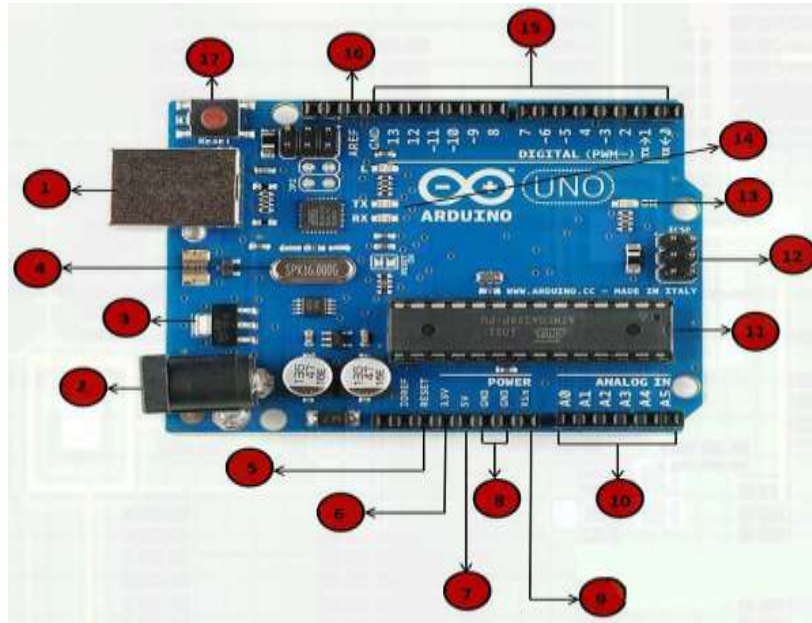


Gambar 2.1 Arduino Uno

(sumber : <https://www.arduino.cc>)

2.2.2 Blok Arduino Uno

Dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan seperti gambar 2.2 (Agung, 2017) sebagai berikut :



Gambar 2.2 Bagian Arduino

(sumber : <https://www.arduino.cc>)

Tabel 2.2 Tabel Fungsi Bagian-bagian Arduino

No.	Keterangan
1.	Power USB Board Arduino dapat didukung dengan menggunakan kabel USB dari komputer Anda. Yang perlu Anda lakukan adalah menghubungkan kabel USB ke koneksi USB (1).
2.	Power (Barrel Jack) Board Arduino dapat didukung langsung dari listrik AC power supply dengan menghubungkannya ke Barrel Jack (2).

3.	<p>Voltage Regulator</p> <p>Fungsi regulator tegangan untuk mengontrol tegangan diberikan ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen lainnya.</p>
4.	<p>Crystal Oscillator</p> <p>Osilator kristal membantu Arduino dalam menangani masalah waktu. dengan menggunakan osilator kristal. Jumlah dicetak di atas kristal Arduino adalah 16.000H9H. Ini memberitahu kita bahwa frekuensi 16.000.000 Hertz atau 16 MHz.</p>
5,17.	<p>Arduino Reset</p> <p>Mengatur ulang board Arduino yaitu, dengan memulai program dari awal. Dapat mengatur ulang board UNO dalam dua cara. Pertama, dengan menggunakan tombol reset (17) di papan. Kedua, dapat menghubungkan tombol reset eksternal ke Arduino pin berlabel RESET (5).</p>
6-9.	<p>Pins (3.3, 5, GND, Vin)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.3V (6) - Pasokan 3,3 Output volt • 5V (7) - Pasokan 5 Output volt • Sebagian besar komponen yang digunakan dengan papan Arduino bekerja dengan baik dengan 3,3 volt dan 5 volt. • GND (8) (Ground) - Ada beberapa pin GND pada Arduino • Vin (9) - pin ini juga dapat digunakan untuk daya board Arduino dari sumber daya eksternal, seperti power supply AC.
10.	<p>Analog pins</p> <p>Board Arduino UNO adalah lima pin input analog A0 melalui A5. pin ini dapat membaca sinyal dari sensor analog seperti sensor kelembaban atau sensor suhu dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor.</p>
11.	<p>Main microcontroller</p> <p>Setiap board Arduino adalah mikrokontroler sendiri (11). sebagai otak dari board IC utama (integrated circuit) pada Arduino sedikit berbeda dari board ke board.</p>

12.	<p>ICSP pin</p> <p>Sebagian besar, ICSP (12) adalah AVR, header pemrograman kecil untuk Arduino terdiri dari mosi, miso, SCK, RESET, VCC, dan GND. Hal ini sering disebut sebagai SPI (Serial Peripheral Interface), yang dapat dianggap sebagai "perluasan" dari output. Sebenarnya, Anda bekerja keras perangkat output ke master dari bus SPI.</p>
13.	<p>Power LED indicator</p> <p>LED ini harus menyala ketika di pasang Arduino ada ke sumber listrik untuk menunjukkan bahwa diaktifkan dengan benar. Jika lampu ini tidak menyala, maka ada sesuatu yang salah dengan koneksi.</p>
14.	<p>TX and RX LEDs</p> <p>Terdapat dua label: TX (transmit) dan RX (menerima). Ada di dua tempat pada board Arduino UNO. Pertama, pada pin digital 0 dan 1, untuk menunjukkan pin bertanggung jawab untuk komunikasi serial. Kedua, TX dan RX dipimpin (13). TX dipimpin berkedip dengan kecepatan yang berbeda saat mengirim data serial. Kecepatan berkedip tergantung pada baud rate yang digunakan oleh dewan. berkedip RX selama proses penerimaan.</p>
15.	<p>Digital I/O</p> <p>Board Arduino UNO adalah 14 digital I / O pin (15) (dimana 6 memberikan PWM (Pulse Width Modulation) output. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk bekerja sebagai input pin digital untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai digital output pin untuk drive modul yang berbeda seperti LED, relay, dll pin berlabel "~" dapat digunakan untuk menghasilkan PWM.</p>
16.	<p>AREF</p> <p>AREF singkatan Analog Referensi. Kadang-kadang, digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antara 0 dan 5 Volt) sebagai batas atas untuk pin input analog.</p>

(sumber : <https://www.arduino.cc>)

2.3 Arduino Ethernet Shield

Ethernet Shield menambah kemampuan arduino board agar terhubung ke jaringan komputer. *Ethernet shield* berbasiskan cip *ethernet Wiznet W5100*. *Ethernet library* digunakan dalam menulis program agar arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan arduino *ethernet shield*. Pada *ethernet shield* terdapat sebuah slot micro-SD, yang dapat digunakan untuk menyimpan file yang dapat diakses melalui jaringan.

Arduino board berkomunikasi dengan W5100 dan SD card menggunakan bus SPI (*Serial Peripheral Interface*). Komunikasi ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12 dan 13 pada Arduino Uno. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan pin digital 4 digunakan untuk memilih SD card. Pin-pin yang sudah disebutkan sebelumnya tidak dapat digunakan untuk masukan/keluaran umum ketika kita menggunakan ethernet shield. Karena W5100 dan SD card berbagi bus SPI, hanya salah satu yang dapat aktif pada satu waktu. Jika kita menggunakan kedua perangkat dalam program kita, hal ini akan diatasi oleh library yang sesuai. Jika kita tidak menggunakan salah satu perangkat dalam program kita, kiranya kita perlu secara eksplisit mendeselect-nya. Untuk melakukan hal ini pada SD card, set pin 4 sebagai keluaran dan menuliskan logika tinggi padanya, sedangkan untuk W5100 yang digunakan adalah pin 10 (Noname, 2016). Bentuk fisik *Ethernet Shield* pada gambar 2.3.

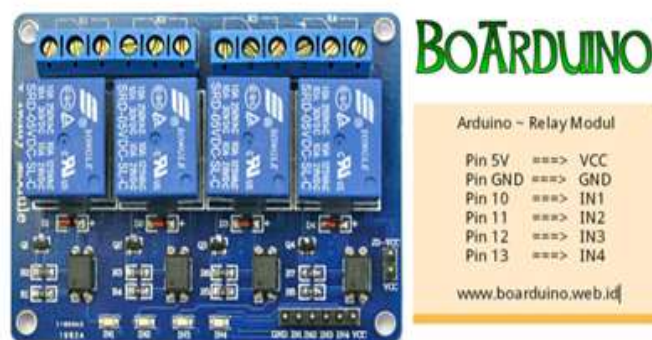


Gambar 2.3 Arduino Ethernet Shield

(sumber : <http://site.gravitech.us>)

2.4 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch) (Muktian, 2016). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Bentuk dari relay modul pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Relay Modul

(sumber : <http://4.bp.blogspot.com>)

2.5 Speech Recognition

Pengenalan ucapan atau pengenalan wicara dalam istilah bahasa Inggrisnya, *automatic speech recognition* (ASR) adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang kemudian disesuaikan dengan kode-kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah

komando untuk melakukan suatu pekerjaan, misalnya penekanan tombol pada telepon genggam yang dilakukan secara otomatis dengan komando suara.

Alat pengenalan ucapan, yang sering disebut dengan *speech recognizer*, membutuhkan sampel kata sebenarnya yang diucapkan dari pengguna. Sampel kata akan didigitalisasi, disimpan dalam komputer, dan kemudian digunakan sebagai basis data dalam mencocokkan kata yang diucapkan selanjutnya. Sebagian besar alat pengenalan ucapan sifatnya masih tergantung kepada pembicara. Alat ini hanya dapat mengenal kata yang diucapkan dari satu atau dua orang saja dan hanya bisa mengenal kata-kata terpisah, yaitu kata-kata yang dalam penyampaiannya terdapat jeda antar kata. Hanya sebagian kecil dari peralatan yang menggunakan teknologi ini yang sifatnya tidak tergantung pada pembicara. Alat ini sudah dapat mengenal kata yang diucapkan oleh banyak orang dan juga dapat mengenal kata-kata kontinu, atau kata-kata yang dalam penyampaiannya tidak terdapat jeda antar kata.

Pengenalan ucapan dalam perkembangan teknologinya merupakan bagian dari pengenalan suara (proses identifikasi seseorang berdasarkan suaranya). Pengenalan suara sendiri terbagi menjadi dua, yaitu pengenalan pembicara (identifikasi suara berdasarkan orang yang berbicara) dan pengenalan ucapan (identifikasi suara berdasarkan kata yang diucapkan) (Noname, id.wikipedia.org, 2017).

2.6 Solenoid door Lock

Solenoid Door Lock adalah sensor kunci otomatis yang dapat dikendalikan oleh arduino. Tegangan input untuk sensor ini 12V DC, mudah cara penggunaannya, sensor ini dapat diaplikasikan di pintu otomatis atau pintu listrik. Sensor ini bekerja ketika mendapatkan arus maka katub akan tertarik ke belakang dan jika tidak ada arus listrik maka akan kembali mengunci.



Gambar 2.5 Selenoid Door lock

(sumber : <http://www.hobbyist.co.nz>)

2.7 Perangkat Bergerak (Smartphone)

Perangkat Bergerak (*Smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Sistem operasi yang dapat ditemukan di ponsel cerdas adalah *Symbian OS*, *iOS*, *RIM BlackBerry*, *Windows Mobile*, *Linux*, *Palm*, *WebOS* dan *Android*. *Android* dan *WebOS* dibuat oleh *Linux*, dan *iOS* dibuat oleh *BSD* dan sistem operasi *NeXTSTEP* berhubungan dengan *Unix*. onsel cerdas kelas atas merupakan ponsel cerdas yang memiliki spesifikasi perangkat keras yang sangat tinggi. Ponsel ini biasanya dilengkapi dengan fitur-fitur unggulan yang membuatnya sangat menonjol dan lengkap dalam pengoperasiannya. Selain dari sisi prosesor, memori, GPU, ukuran layar, jenis layar, dan kamera, ponsel cerdas kelas atas ini biasanya memiliki desain yang premium (Noname, ponsel cerdas, 2016).

2.8 Acces Point

Acces Point adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyambungkan alat-alat *wireless* ke sebuah jaringan berkabel (*wired network*) menggunakan *wifi*, *bluetooth* dan sejenisnya. *Wireless Access Point* digunakan untuk membuat jaringan *WLAN (Wireless Local Area Network)* ataupun untuk memperbesar cakupan jaringan *wifi* yang sudah ada menggunakan *mode bridge (Admin, Mengenal Wireless Acces Point, 2011)*. Dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.6 Access Point

(Sumber : <http://id-live-03.slatic>)

Access Point berfungsi sebagai *Hub/Switch* yang bertindak untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan *wireless/nirkabel*, di *access point* inilah koneksi data/internet dipancarkan atau dikirim melalui gelombang radio, ukuran kekuatan sinyal juga mempengaruhi *area coverage* yang akan dijangkau, semakin besar kekuatan sinyal (ukurannya dalam satuan dBm atau mW) semakin luas jangkauannya. Teknologi *wireless LAN (Local Area Network)* melakukan proses pengiriman data dengan menggunakan frekuensi radio sebagai media perantaranya. Ada tiga pita (*Band*) frekuensi yang dapat digunakan secara bebas dalam dunia industri, medis, dan ilmiah, antara lain frekuensi 900 HZ, 2,4 GHz, dan 5,2 GHz. Diantara ketiga *band*, perangkat-perangkat *wireless* saat ini banyak menggunakan frekuensi 2,4 Ghz. *Wireless LAN* kebanyakan memiliki peran sebagai *access layer*, sehingga digunakan sebagai *entry point* ke dalam jaringan kabel.

Wireless LAN bekerja pada layer data *Link* seperti umumnya *device access layer* lainnya. IEEE telah menetapkan protokol standar yang digunakan pada *device wireless*, yakni IEEE 802.11. Saat ini, ada beberapa standar 802.11, antara lain: 802.11a, teknologi menggunakan frekuensi 5 GHz dan dapat menghasilkan kecepatan 54 Mbps. 802.11b, Teknologi menggunakan frekuensi 2,4 GHz dan memiliki kemampuan transmisi hingga 11 Mbps. 802.11g, teknologi sama dengan 802.11b, menggunakan frekuensi 2,4 GHz, dan memiliki kemampuan transmisi 54 54 Mbps.

2.8.1 WRT54GL

Linksys WRT54GL merupakan *Wireless Broadband Router* yang didalamnya terdapat 3 fungsi dasar yaitu sebagai *Access Point* (54Mbps Wireless-G / 802.11g dan 11Mbps Wireless-B / 802.11b), sebagai *Switch* yang terdiri dari 4 port full duplex 10/100 Ethernet dan sebagai *Router* yang berfungsi untuk manage dan sharing koneksi internet (Admin, Mengenal Wireless Router Linksys WRT54GL, 2011). Berikut adalah bentuk fisik Linksys WRT54GL seperti pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Linksys WRT54GL

(Sumber : <http://1.bp.blogspot.com>)

Berikut fitur-fitur bawaan Linksys WRT54GL:

- 1 *All-in-one Internet-sharing Router, 4-port Switch, and 54Mbps Wireless-G (802.11g) Access Point*
- 2 *Shares a single Internet connection and other resources with Ethernet wired and Wireless-G and -B devices*
- 3 *Push button setup feature makes wireless configuration secure and simple*
- 4 *High security: TKIP and AES encryption, wireless MAC address filtering, powerful SPI firewall .*

Seperti terlihat pada gambar diatas, access point ini memiliki dua konektor antenna RP-TNC eksternal yang berfungsi untuk meningkatkan kinerja access point, 1 port untuk koneksi kabel ke internet (WAN), 4 Port ethernet switch dan sebuah tombol reset. Untuk mengkonfigurasi Linksys WRT54GL kita bisa menggunakan web browser seperti Mozilla firefox dengan alamat default 192.168.1.1 dengan user *admin* dan password kosong. Salah satu keunggulan dari

Linksys WRT54GL ini adalah selain dari harganya yang terjangkau (saat ini sekitar Rp 600.000) juga bisa kita upgrade firmware-nya dengan DD-WRT sehingga menambah kemampuan dari wireless router tersebut dari fungsi bawaannya yang sebatas access point menjadi sebuah WDS / Repeater dan juga tambahan fitur-fitur yang lain seperti bandwidth management.

2.8.2 Wifi

Wifi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity*. *Wifi* adalah teknologi jaringan tanpa kabel yang menggunakan frekuensi tinggi. Frekuensi yang digunakan oleh teknologi *wifi* berada pada spektrum 2,4 Ghz. Kita dapat terhubung ke internet dengan *wifi* menggunakan sebuah notebook dan PDA yang dilengkapi dengan kartu *wifi* (*wifi card*). Jika notebook yang kita gunakan menggunakan prosesor yang dilengkapi teknologi *Mobile Centrino*, maka kartu *wifi* tersebut tidak dibutuhkan (Noname, Pengertian Wifi Lengkap, 2013).

Dengan menggunakan *wifi*, kita dapat mengakses internet dengan cepat. *wifi* mempunyai kemampuan akses internet dengan kecepatan hingga 11 Mbps. Kita tidak membutuhkan kabel untuk terhubung ke jaringan *wifi*. Namun, kita harus berada pada daerah yang mempunyai sinyal *wifi*. Daerah yang mempunyai sinyal *wifi* adalah daerah yang berada pada radius 100 meter dari titik akses yang sering disebut *hotspot*. Ada tiga komponen yang terdapat dalam sebuah lokasi *hotspot*, antara lain sebagai berikut:

1. *Access point* (titik akses) adalah perangkat yang menghubungkan teknologi Wireless LAN dengan ethernet yang terdapat di komputer. Titik akses memiliki kemampuan untuk melayani pengguna sebanyak 128 orang. Luas daerah yang dapat dijangkau oleh sebuah titik akses mencapai 25-1000 meter.
2. *Access controller* (pengendali akses) adalah perangkat yang berfungsi sebagai alat autentifikasi untuk mengecek, apakah seorang pengguna merupakan orang yang mempunyai hak atau izin untuk melakukan akses.
3. *Internet link* adalah perangkat yang menghubungkan lokasi hotspot dengan internet. *Internet link* mempunyai kemampuan koneksi internet sampai kecepatan 512 kbps. Kemampuan koneksi tersebut digunakan untuk melayani

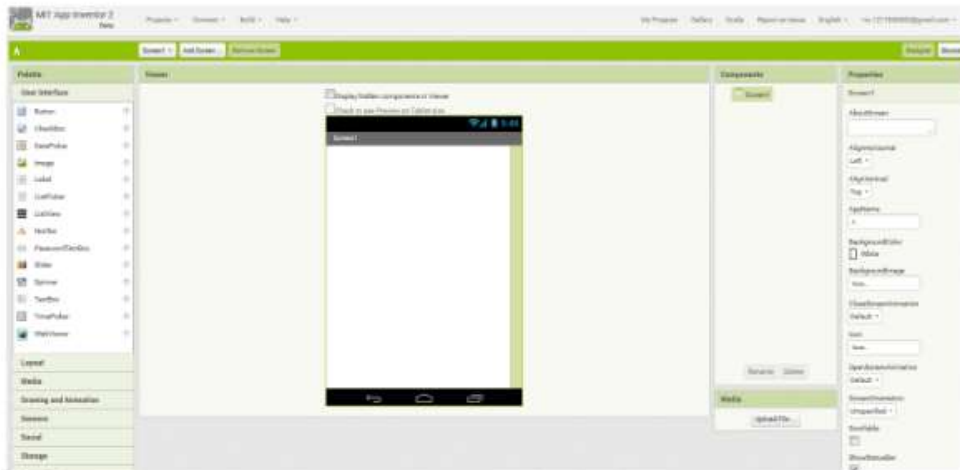
seluruh pengguna dalam satu lokasi. Kelemahan dari akses internet dengan Wifi adalah akses hanya dapat dilakukan pada daerah sejauh 100 m dari titik akses, dan sampai saat ini, hanya tempat-tempat tertentu yang sudah dipasang titik akses. Tempat-tempat tertentu tersebut biasanya adalah kampus-kampus, hotel, kafe, bandara dan tempat-tempat umum lainnya.

2.9 App Inventor

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). *App Inventor* memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi *Android*. *App Inventor* menggunakan antarmuka *grafis*, serupa dengan antarmuka pengguna pada *Scratch* dan *Star Logo TNG*, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat *Android*. Dalam menciptakan *App Inventor*, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi *edukasional* dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google. Dalam *App Inventor* dikenal tiga bagian utama, diantaranya yaitu :

2.9.1 Designer

App Inventor designer adalah bagian dari *App Inventor* untuk menambahkan komponen dan mendesain layout antarmuka user (*user interface*). *App Inventor designer* ini berjalan di web browser (*web-based*). Pada *App Inventor designer* terdapat komponen palet yang menampilkan koleksi komponen dasar user interface seperti button, label dan text box. Untuk menambahkan komponen, user cukup dengan drag-and-drop komponen. Menu designer app inventor dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Menu Designer App Inventor

(Sumber : <http://ai2.appinventor.mit.edu>)

2.9.2 Block Editor

Block Editor adalah bisa digambarkan seperti *Event Handler* adalah masukan satu *text box* dan satu *button* maka apa yang akan dilakukan jika text box udah diisi dengan teks terus tombol button bisa di tekan. Disini dituntut kreativitas dan kejelian dalam menyusun puzzle. Untuk membuka block editor klik Open The Blocks Editor yang ada di bagian pojok kanan atas halaman Designer.



Gambar 2.9 Block Editor App Inventor

(Sumber : <http://ai2.appinventor.mit.edu>)

2.9.3 Emulator

Emulator digunakan untuk menjalankan dan mengetes project yang telah dibuat. Fasilitas ini memungkinkan suatu project yang telah dikerjakan dapat diuji/dijalankan tanpa menggunakan handphone, komputer tablet atau perangkat keras lainnya.

2.10 IDE Arduino

IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *Java*. *IDE Arduino* terdiri dari:

1. *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing* (red: yang benar adalah dalam bahasa *C/C++* yang disederhanakan, yang merupakan turunan dari proyek open *source Wiring*. Salah satu miskonsepsi paling umum tentang bahasa yang digunakan di Arduino adalah bahwa bahasa ini merupakan “bahasa” *Processing*. Baca perbandingannya di sini: <http://arduino.cc/en/Reference/Comparison?from=Main.ComparisonProcessing>)
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing C/C++*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah microcontroller tidak akan bisa memahami bahasa *Processing* (red: tingkat tinggi seperti *C/C++*). Yang bisa dipahami oleh microcontroller adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Tampilan *software* arduino yang ditunjukkan oleh gambar 2.10.



Gambar 2.10 Software IDE Arduino

2.11 Sistem Operasi Android

Android adalah Nama resmi dari sistem operasi atau OS (*Operating System*) yang berbasis dari *kernel Linux*. Sistem operasi ini banyak digunakan pada perangkat bergerak seperti ponsel cerdas atau perangkat bergerak yang didukung dan dikembangkan oleh *Google*.

Sumber Kode dari sistem operasi android dirilis menggunakan lisensi open source, meskipun ada pula perangkat yang menggunakan kombinasi open source tersendiri (Gunawan, 2016).

2.11.1 Urutan Tingkatan Versi Sistem Operasi Android

Berikut adalah urutan tingkatan nama-nama jenis versi sistem operasi android:

1. Android Cupcake adalah merupakan pembaharuan sistem yang diluncurkan pada April 2009. Sistem Operasi Android Cupcake, berdasarkan Linux kernel 2.6.27. Android Cupcake adalah rilis awal yang menggunakan nama makanan yang manis.
2. Android Donut adalah versi yang memperlihatkan informasi dunia seperti di ujung jari, pencarian web, mendapatkan petunjuk arah dan menonton video. Android Donut 1.6 diluncurkan pada September 2009, merupakan sistem operasi berdasarkan Linux kernel 2.6.29, memperlihatkan berbagai fitur baru.

3. Android Eclair adalah versi yang dapat membuat layar depan sesuai keinginan, mengatur aplikasi di beberapa layar, latar belakang (Wallpaper) hidup yang menakjubkan menanggapi sentuhan. Android Eclair 2.0 dirilis pada Oktober 2009, berdasarkan Linux kernel 2.6.29, memperkenalkan fitur lain.
4. Android Froyo (Froyo adalah singkatan dari frozen yogurt) dirilis pada Mei 2010, berdasarkan Linux kernel 2.6.32. Android Froyo 2.2 memiliki peningkatan kinerja sistem signifikan diatas versi Eclair. Akses penyimpanan dan aplikasi yang meningkat seperti Web browser yang lebih cepat.
5. Android Gingerbread adalah versi yang menawarkan antarmuka pengguna yang diperbaharui dan peningkatan kinerja lebih baik, dirilis pada Desember 2010 berdasarkan Linux kernel 2.6.35. Android Gingerbread memiliki fungsi sensor lebih akurat, input teks dan akurasi keyboard meningkat, fungsi penyalinan teks terseleksi, efek audio seperti virtualisasi headphone dan dukungan kamera depan.
6. Android Honeycomb adalah versi yang dioptimalkan untuk perangkat tablet, peluncuran versi ini membuka cakrawala baru di manapun berada. Dirilis Februari 2011, berdasarkan Linux kernel 2.6.36. Selain perbedaan visual Android Honeycomb memperkenalkan akselerasi perangkat keras dan dukungan untuk prosesor multi-core.
7. Android Ice Cream Sandwich adalah versi yang dirilis dengan perubahan yang baru, desain halus, sederhana, indah dan pintar. Sistem operasi Android ini berdasarkan Linux kernel 3.0.1, yang dirilis ke publik pada Oktober 2011.
8. Android Jelly Bean adalah versi yang memiliki fitur cepat dan halus dilengkapi grafis. Google mengumumkan Android Jelly Bean 4.1 pada Juni 2012. Sistem operasi berdasarkan Linux kernel 3.0.31. Android Jelly Bean adalah pembaharuan tambahan dengan tujuan utama meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna, menggunakan antisipasi sentuh, triple buffering. Android Jelly Bean memiliki fokus pada kinerja, memperkenalkan sinkronisasi vertical (Vsync) untuk meningkatkan grafis.

9. Android KitKat adalah versi sistem yang cerdas, sederhana, merupakan sebuah desain lebih halus, meningkatkan kinerja, dan fitur baru. Android KitKat 4.4 memulai sistemnya pada Nexus Google 5 pada Oktober 2013, dan dioptimalkan untuk bekerja pada rentang yang lebih besar dari perangkat versi Android sebelumnya.
10. Android Lollipop adalah versi yang memiliki kecerdasan pada layar besar maupun kecil, informasi tepat pada saat yang tepat dengan nama yang manis. Android Lollipop 5.0, diresmikan Juni 2014, tersedia resmi sebagai update over-the-air (OTA) November 2014, memiliki fitur antarmuka yang di desain ulang, dibangun dengan desain responsif, yang kemudian dilanjutkan versi selanjutnya.
11. Android Marshmallow adalah versi utama selanjutnya dari sistem operasi Android. Pertama kali diperkenalkan Mei 2015 dengan kode nama Android M, secara resmi dirilis pada Oktober 2015. Android Marshmallow berfokus terutama pada peningkatan pengalaman pengguna secara keseluruhan dari versi Lollipop, memperkenalkan arsitektur baru, termasuk bantuan kontekstual, sistem manajemen daya dengan mengurangi aktivitas latar belakang saat perangkat tidak secara fisik digunakan, dukungan asli untuk pengenalan sidik jari dan USB, kemampuan untuk bermigrasi data dan aplikasi ke kartu microSD dan menggunakannya sebagai penyimpanan utama, serta perubahan internal lainnya.
12. Android Nougat adalah sistem operasi terbaru yang memperkenalkan perubahan penting untuk platform dan pengembangan, termasuk kemampuan untuk menampilkan beberapa aplikasi di layar sekaligus dalam tampilan layar terpisah, dukungan untuk balasan pemberitahuan, serta lingkungan berbasis “Java OpenJDK” dan dukungan untuk render grafis “Vulkan API”, dan pembaruan sistem mulus pada perangkat yang didukung.