

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Smartphone Android

*Smartphone* merupakan telepon yang menyediakan fungsi asisten personal serta fasilitas *internet connection* yang bisa menghubungkan pengguna dengan dunia maya seperti melalui *social media* dan lain-lain. *Smartphone* berarti ponsel cerdas bisa dikatakan ponsel cerdas ini memiliki fungsi melebihi ponsel biasa , ponsel biasa hanya bisa melakukan SMS dan panggilan (*call*) sedangkan ponsel cerdas ini sudah ditanami berbagai operasi sistem yang sangat canggih , seperti *windows phone*, *Operating System* (OS) Symbian dan *Android* dimana masing-masing operasi sistem tersebut memiliki kelebihan masing-masing. Dalam tugas akhir ini kami memilih menggunakan *Smartphone* beroperasi sistem *android* karena operasi sistem *android* merupakan OS yang sudah *Open Source* dimana pembuat OS *Android* memperbolehkan para pengguna untuk mengubah serta membuat sendiri aplikasi untuk OS tersebut tanpa lisensi dari pemilik OS selain itu OS *Android* juga memiliki tampilan yang cenderung memudahkan pengguna dalam pemakaiannya dan memiliki banyak aplikasi yang tersedia di market *smartphone android* tersebut dan dapat di *download* secara gratis.

*Android* adalah sistem operasi berbasis Linux yang dipergunakan sebagai pengelola sumber daya perangkat keras, baik untuk ponsel, *smartphone* dan juga PC tablet. Secara umum *android* adalah *platform* yang terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak. Dengan kata lain *android* adalah *Open Souce* berbasis linux yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi sesuai dengan keinginan. (Sumber: Thomas J dan Misty E, 2007)

##### 2.1.1 Versi Android

###### 2.1.1.1 Android Versi Awal ( 2007 – 2008 )

Pada September 2007, Google mengajukan hak paten aplikasi telepon seluler. Google mengenalkan Nexus One, salah satu jenis telepon pintar GSM yang menggunakan *Android* pada sistem operasinya. Telepon seluler ini diproduksi oleh *HTC Corporation* dan tersedia di pasaran pada 5 Januari 2010. *Smartphone* yang memakai sistem operasi *android* adalah *HTC Dream*, yang dirilis pada 22 Oktober 2008. Pada penghujung tahun 2009 diperkirakan di dunia

ini paling sedikit terdapat 18 jenis telepon seluler yang menggunakan *Android*. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)

#### **2.1.1.2 Android Versi 1.1**

Pada 9 Maret 2009, Google merilis *Android* versi 1.1. *Android* versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam *alarm*, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan *email*. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)

#### **2.1.1.3 Android Versi 1.5 ( Cupcake )**

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan *Android* dan *Software Development Kit* (SDK) dengan versi 1.5 (*Cupcake*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah *video* ke *Youtube* dan gambar ke



Picasa langsung dari telepon, dukungan *Bluetooth* A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke *headset Bluetooth*, animasi layar, dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)

#### **Gambar 2.1 Android Versi 1.5**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

#### **2.1.1.4 Android Versi 1.6 ( Donut )**

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol *applet* VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan

pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, dan galeri yang diintegrasikan. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)



**Gambar 2.2 Android Versi 1.6 Donut**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

#### **2.1.1.5 Android Versi 2.0 / 2.1 ( Éclair )**

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel *Android* dengan versi 2.0/2.1 (*Eclair*), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan *hardware*, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 MP, *digital Zoom*, dan *Bluetooth* 2.1. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)



**Gambar 2.3 Android Versi Eclair**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

#### **2.1.1.6 Android Versi 2.2 ( Froyo : Frozen Yoghurt )**

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (*Froyo*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan

Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 JavaScript *engine* yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada *browser*, pemasangan aplikasi dalam SD Card,



kemampuan *WiFi Hotspot portable*, dan kemampuan *auto update* dalam aplikasi Android Market. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)

#### **Gambar 2.4 Android Versi Froyo**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

#### **2.1.1.7 Android Versi 3.0 / 3.1 ( Honeycomb )**

*Android Honeycomb* dirancang khusus untuk tablet. *Android* versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk *tablet*. *Honeycomb* juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis.



*Tablet* pertama yang dibuat dengan menjalankan *Honeycomb* adalah Motorola Xoom. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)

#### **Gambar 2.5 Android Versi Honeycomb**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

#### **2.1.1.8 Android Versi 4.0 ( Ice Cream )**

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur *Honeycomb* untuk *smartphone* dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan

pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari *email* secara *offline*, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang



menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)

#### **Gambar 2.6 Android Versi Ice Cream**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

#### **2.1.1.9 Android Versi 4.4 (Kitkat)**

Google mengumumkan *Android 4.4 KitKat* (dinamai dengan izin dari Nestlé dan Hershey) pada 3 September 2013, dengan tanggal rilis 31 Oktober 2013. Sebelumnya, rilis berikutnya setelah *Jelly Bean* diperkirakan akan diberi nomor 5.0 dan dinamai 'Key Lime Pie'. *Android 4.4 KitKat* pada dasarnya adalah versi *update* dari *Android* versi 4.3 Jelly Bean. (Sumber: Muhammad Yovi, 2015)



#### **Gambar 2.7 Android Versi Kitkat**

(Sumber : <http://woocara.blogspot.com/2016/03/sejarah-android-dan-nama-nama-versi-android.html>)

## **2.2 Short Message Service (SMS)**

SMS adalah fasilitas yang dimiliki oleh jaringan *Global System For Mobile Communication* (GSM) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan menerima pesan singkat sepanjang 160 karakter. SMS ditangani

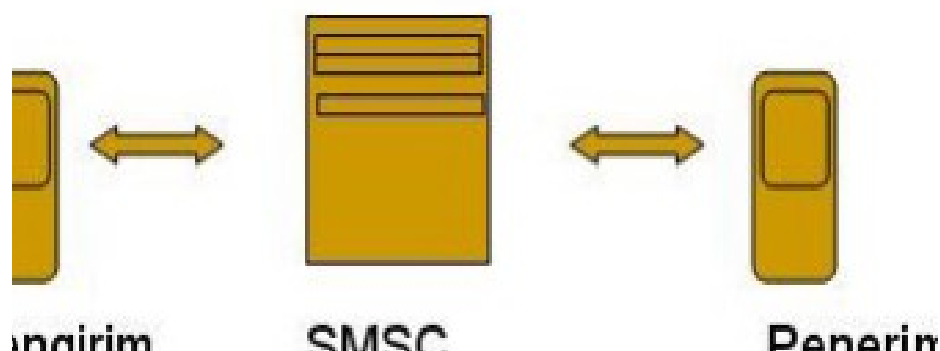
oleh jaringan melalui suatu layanan atau SMS *Service Center* (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim dan dari sisi penerima.

- a. SMS *Point to Point* yaitu pengiriman SMS hanya dari satu MS ke MS tertentu.
- b. SMS *Broadcast* yaitu pengiriman SMS ke beberapa MS sekaligus, misalnya dari *operator* ke seluruh pelanggannya. Dalam pengiriman SMS *Point to Point*, terdapat layanan dasar *Short Message Mobile Terminate Point to Point* (SM-MT) yaitu kemampuan sistem GSM untuk mentransfer pesan singkat dari SC ke suatu MS, dan mengirimkan kembali informasi pengiriman berupa laporan keberhasilan dan kegagalan suatu pengiriman.

(Sumber: Razali, 2009)

### 2.2.1 SMS Center / SMSC

SMS *center*/pusat (SMSC) bertugas untuk melakukan penanganan operasi SMS dari suatu jaringan *wireless*. Ketika suatu pesan SMS dikirim dari *mobile phone*, maka akan diterima oleh SMS pusat terlebih dahulu kemudian akan diteruskan ke nomor yang dituju. Tugas pokok dari SMSC adalah untuk mengarahkan pesan SMS dan mengatur prosesnya. Jika penerima tidak tersedia (sebagai contoh ketika *handphone* dimatikan), SMSC akan menyimpan pesan SMS tersebut dan akan mengirimkan ke nomor tujuan apabila penerima sudah menghidupkan kembali *handphonenya*. SMSC bisa dikatakan sebagai *gateway* atau gerbang pusat untuk menghubungkan antara beberapa pengguna *handphone*. Pada umumnya suatu layanan jaringan mempunyai nomor pusat sendiri yang dapat digunakan. Dan layanan nomor pusat ini dapat di atur dalam menu yang tersedia pada *handphone*, yang secara *default* sudah diatur oleh *operator* jaringan kartu SIM itu sendiri. (Sumber: Razali, 2009)



### Gambar 2.8 SMS Yang Diproses Oleh SMSC

(Sumber: <https://premiere.files.wordpress.com/2009/07/razali-ka090023-sms-gateway.pdf>)

#### 2.2.2 Global System for Mobile Communication (GSM)

*Global system for Mobbile* (GSM) adalah sistem standar seluler pertama didunia yang menspesifikasikan *digital modulation* dan *network level architectures and service*.

Arsitektur jaringan GSM terdiri atas :

1. *Mobile System* (MS) Merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. Terdiri atas *Mobile Equipment* dan *Subscriber Identity Module*.
2. *Base Station* Terdiri atas *Base Station Controller* (BSC) dan *Base Transceiver Station* (BTS). Dimana fungsi dari BSC adalah mengontrol tiap – tiap BTS yang terhubung kepada nya. Sedangkan fungsi dari BTS adalah untuk berhubungan langsung dengan MS dan juga berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.
3. *Network Sub* – sistem Terdiri dari MSC, HLR, dan VLR. MSC atau *Mobile Switching Controller* adalah inti dari jaringan GSM yang berfungsi untuk interkoneksi jaringan, baik antara seluler maupun dengan jaringan PSTN. *Home Location Register* (HLR) berfungsi untuk menyimpan semua data dari pelanggan secara permanen. Untuk *Visitor Location Register* (VLR) berfungsi untuk data dan informasi pelanggan
4. *Operation and Support System* Merupakan subsistem dari jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian diataranya adalah *fault management, configuration management, dan inventory management*.

(Sumber: Razali, 2009)

#### 2.3 Bluetooth

*Bluetooth* adalah spesifikasi industry untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area network* atau PAN) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi diantara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan *Bluetooth* ini dikembangkan dan

didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz dengan menggunakan sebuah *frequency hoppy transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara *host-host Bluetooth* dengan jarak terbatas atau lebih kurang 10 meter. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan komponen transfer data yang rendah. Aplikasi-aplikasi yang disediakan oleh layanan Bluetooth ini antara lain:

1. *PC to PC File Transfer*
2. *PC to PC File Synchronization*
3. *PC to PC Mobile Phone*
4. *Wireless Headseat*
5. *LAN Connection*

(Sumber: Anonim, 2014)



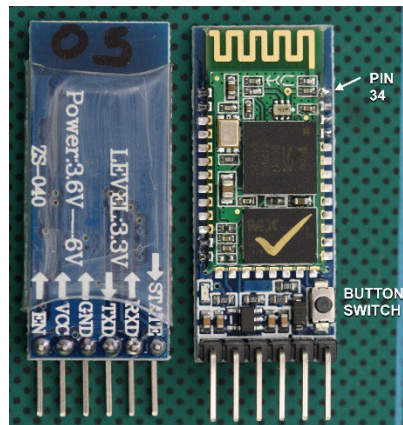
**Gambar 2.9 Logo Bluetooth**  
(Sumber:<http://id.wikipedia.org/Bluetooth>)

#### **2.4 Modul Bluetooth HC-05**

*Bluetooth* adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar modul *Bluetooth* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

(Sumber: Edoardo, 2012)



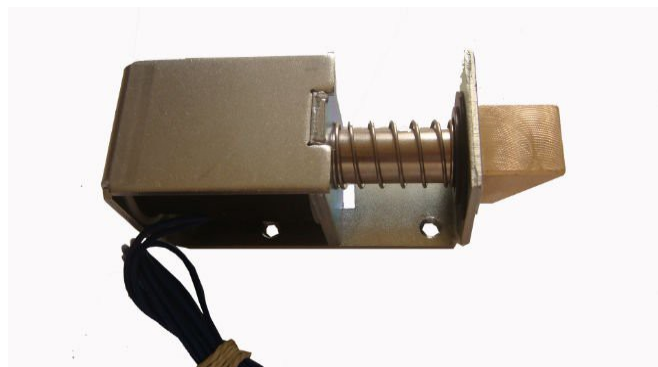


**Gambar 2.10 Modul HC-05**

(Sumber: <https://mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth>)

#### 2.4 Kunci Selenoid

Kunci pintu selenoid adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. Selenoid ini akan bergerak atau berkerja apabila diberi tegangan. Tegangan Kunci Pintu Selenoid ini rata-rata adalah 12 volt tapi ada juga 6 volt dan 24 volt. Pada kondisi normal selenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek / terbuka.



**Gambar 2.11 Kunci Selenoid**

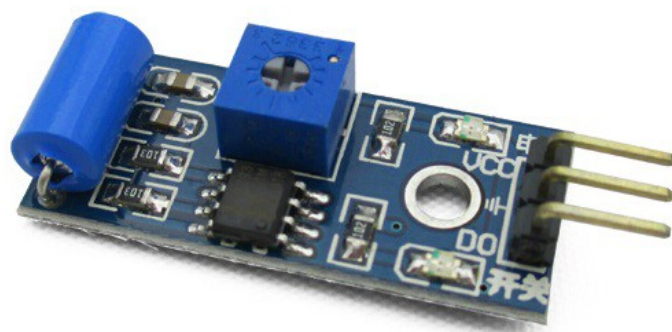
(Sumber: <http://agusmunir.mywapblog.com/selenoid-kunci-pintu-untuk-kunci-pintu-e.html>)

Sebuah selenoid terdiri dari sebuah kumparan, yang didalamnya disisipkan sebuah inti besi lunak. Pada umumnya, hanya salah satu ujung dari inti besi ini

yang berada di dalam kumparan. Ketika arus mengalir melalui kumparan, inti akan tertarik secara kuat ke dalam kumparan. Terdapat sebuah batang logam yang disambungkan ke poros selenoida, batang ini menyembul dari sisi kanan selenoida. Ketika arus disambungkan ke selenoida, inti besi akan tertarik ke dalam kumparan dan batang tersebut terdorong secara paksa ke arah kanan. Selenoida membutuhkan arus sebesar beberapa ratus *mili-amp* untuk pengaktifannya, sehingga piranti ini paling baik untuk dikontrol oleh sebuah saklar transistor atau relay. (Sumber: Owen Bishop, 2004)

## 2.5 Sensor Getar

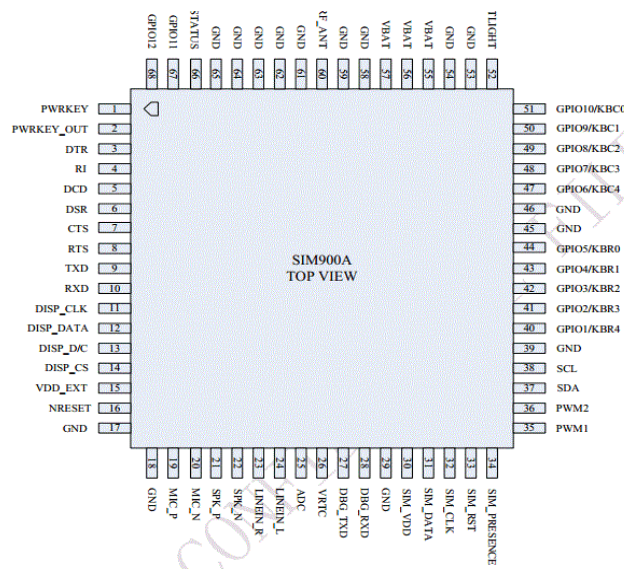
Sensor Getaran merupakan salah satu sensor yang dapat mengukur getaran suatu benda yang nantinya dimana data tersebut akan diproses untuk kepentingan percobaan ataupun di gunakan untuk mengantisipasi sebuah kemungkinan adanya mara bahaya. Salah satu jenis sensor getaran yang saat ini sering di gunakan adalah *accelerometer*, alat ini merupakan alat yang dapat berfungsi untuk mengukur percepatan dari sebuah benda. Percepatan tersebut di ukur bukan dengan menggunakan koordinat dari percepatan tersebut, melainkan dengan mengukur percepatan berdasarkan fenomena pergerakan benda yang di hubungkan dengan perubahan massa yang terjadi di dalam alat pengukur tersebut. (Sumber: Anonim, 2015)



**Gambar 2.11 Sensor Getar**  
(<http://komponenelektronika.biz/sensor-getaran.html>)

## 2.6 Modem Sim 900A

Ini adalah GSM / GPRS-*kompatibel* ponsel *Quad-band*, yang bekerja pada frekuensi 850/900/1800 /1900MHz dan yang dapat digunakan tidak hanya untuk mengakses internet, tetapi juga untuk komunikasi suara (asalkan terhubung ke *mikrofon* dan pengeras suara kecil). Dan untuk SMS secara *eksternal*, seperti halnya paket besar (0,94 inci x 0,94 inci x 0,12 inci) dengan kontak berbentuk L di empat sisi sehingga mereka dapat disolder baik di sisi dan di bagian bawah. *Internal*, modul dikelola oleh prosesor AMR926EJ-S, yang mengontrol komunikasi telepon, komunikasi data (melalui TCP / IP *stack* yang terintegrasi), dan melalui UART dan antarmuka *serial* TTL komunikasi dengan rangkaian dihubungkan dengan sel telepon itu sendiri. Prosesor ini juga bertugas kartu SIM (3 V atau 1,8 V) yang perlu melekat pada dinding luar modul. (Sumber: Anonim, 2014)



**Gambar 2.12 Pin Sim 900A**

(Sumber:<http://www.open-electronics.org/gsm-remote-control-part-4-sim900A/>)

## 2.7 Relay

Bishop, Owen (2004:55), Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya di induksikan ke dalam logam *ferromagnetis*.



**Gambar 2.13 Relay**

(Sumber:<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>)

Logam *ferromagnetis* adalah logam yang mudah terinduksi medan elektromagnetis. Ketika ada induksi magnet dari lilitan yang membelit logam, logam tersebut menjadi “magnet buatan” yang sifatnya sementara. Cara ini sering digunakan untuk membuat magnet *non-permanen*. Sifat kemagnetan pada logam *ferromagnetis* akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitnya dialiri arus listrik. Sebaliknya, sifat kemagnetannya akan hilang jika suplai atau masukkan arus listrik ke lilitan diputuskan.

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

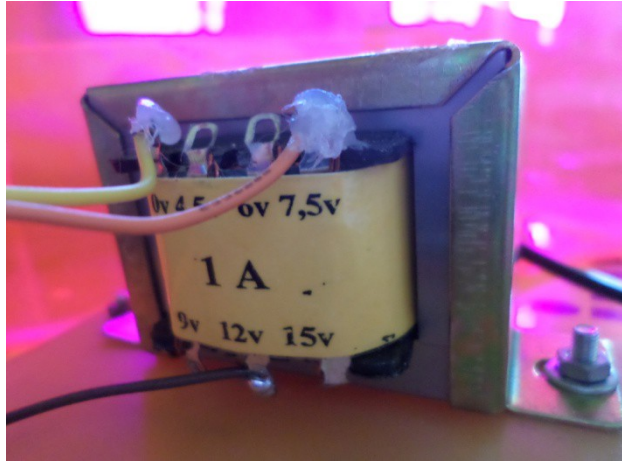
1. Koil : Lilitan dari relay.
2. Common : Bagian yang tersambung dengan NC ( dalam keadaan normal )
3. Kontak : Terdiri dari NC dan NO.

(Sumber: Owen Bishop, 2004)

## 2.8 Trafo

Transformator (*trafo*) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (*primer*) yang bertindak sebagai input, kumparan

kedua (*sekunder*) yang bertindak sebagai *output*, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



**Gambar 2.14 Trafo**

(Sumber:<http://www.sap.or.id/CTSIM.html>)

Transformator (*trafo*) digunakan pada peralatan listrik terutama yang memerlukan perubahan atau penyesuaian besarnya tegangan bolak-balik. Misal radio memerlukan tegangan 12 volt padahal listrik dari PLN 220 volt, maka diperlukan transformator untuk mengubah tegangan listrik bolak-balik 220 volt menjadi tegangan listrik bolak-balik 12 volt.

## 2.9 Arduino

*Arduino* adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri.

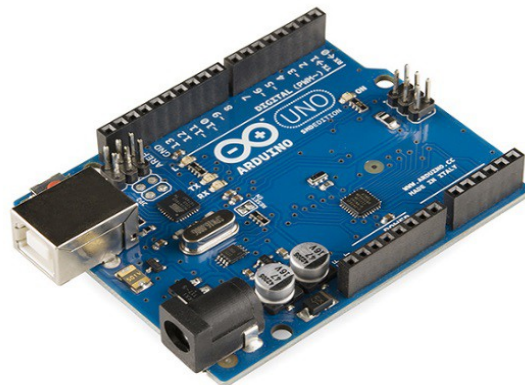
### 2.9.1 Hardware

*Hardware* dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosesor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis kontroler yang digunakan. Yang

membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap *boardnya* dan jenis mikrokontroler yang digunakan. Dalam tugas akhir ini, jenis arduino yang digunakan adalah arduino uno.

### 2.9.1.1 Arduino UNO

Menurut Abdul Kadir (2012 : 16), Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah.



**Gambar 2.15 Arduino UNO**  
(Sumber: Abdul Kadir, 2012)

*Hardware* arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. 14 pin IO Digital (pin 0–13)

Sejumlah pin *digital* dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan *input* atau *output* yang diatur dengan cara membuat program IDE.

- b. 6 pin Input Analog (pin 0–5)

Sejumlah pin *analog* bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai *input* yang memiliki nilai *analog* dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

c. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin *digital* tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin *output analog* dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB *port* pada komputer dengan menggunakan USB *charger* atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC *adapter* dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat *power supply* yang melalui AC *adapter*, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB *port*. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC *adapter* secara bersamaan dengan USB *port* maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC *adapter* secara otomatis.

### 2.9.2 Software

*Software* Arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari :

1. Editor Program

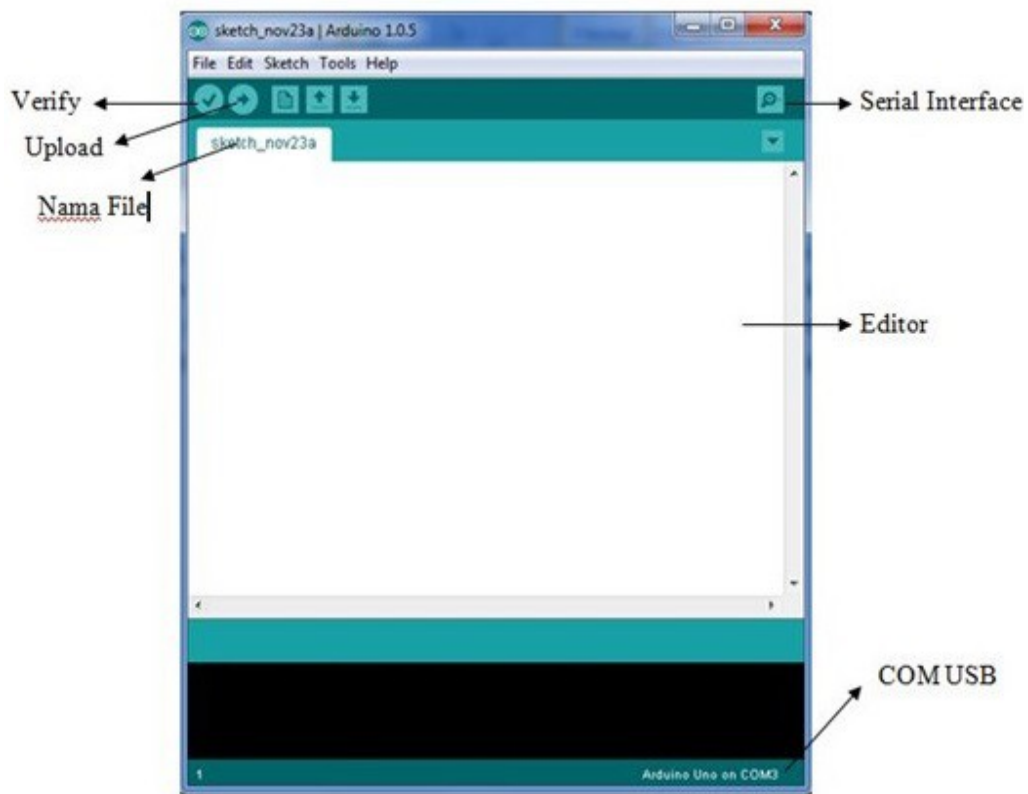
Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Compiler*

Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke *board* bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode *biner* bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. *Uploader*

Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke *board* target. Pesan *error* akan terlihat jika *board* belum terpasang atau alamat *port* COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan arduino. (Sumber: Abdul Kadir, 2012)



**Gambar 2.16 Tampilan Sketch Board Editor**  
(Sumber: Abdul Kadir, 2012)