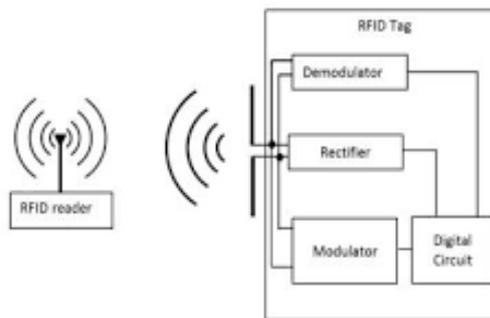


## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### **2.1 Radio Frequency Identification (RFID)**

Sensor *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio (AkintolaKolawole dan Olutayo Kehinde,2011:37). RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder (Transmitter + Responder). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader).



**Gambar 2.1** Konsep RFID

RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam device yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dapat dibaca dan ditulis (Read/Write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan keamanan.

Sistem RFID terdiri dari 4 komponen yaitu RFID tag (*transponder*), antena, reader, dan *interfacesoftware* (Miguel, et all., 2011:339).

1. *RFID tag (transponder)* memiliki *chip* yang dapat menyimpan data berupa nomor ID unik dan memiliki antena yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke *RFID reader* melalui gelombang radio yang dipancarkan *RFID reader*.
2. Antena terdapat pada *RFID tag (tag-antena)* dan *RFID reader (reader-antena)* atau (*interrogator*) yang berfungsi mentransmisikan data dari *chip RFID tag* ke *RFID reader* melalui gelombang radio.
3. *RFID reader* adalah perangkat yang kompatibel dengan *RFID tag*. *RFID reader* akan memancarkan gelombang radio dan menginduksi *RFID tag*, kemudian *RFID tag* akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian *RFID tag* melalui gelombang radio yang dipancarkan *RFID reader*.
4. *Interface Software* yang berfungsi untuk membaca data ID dari *RFID reader* dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.

### **2.1.1 RFID Tag**

*RFID tag* memiliki *chip* yang didalamnya dapat menyimpan data berupa nomor ID, *transponder* atau *tag-antena* yang berfungsi untuk mengirim data melalui gelombang radio yang dipancarkan *RFID reader* dan *encapsulation* atau bungkus yang berfungsi untuk melindungi *chip* agar tidak mudah rusak (Ho Tien Dang, 2013:16). Berdasarkan catu dayanya, *tag RFID* dapat digolongkan menjadi dua :

1. Tag Aktif yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID dan tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh tag RFID maka rangkaiannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

2. Tag Pasif yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaiannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk tag RFID. Tag RFID telah sering dipertimbangkan untuk digunakan sebagai barcode pada masa yang akan datang. Pembacaan informasi pada tag RFID tidak memerlukan kontak sama sekali. Karena kemampuan rangkaian terintegrasi yang modern, maka tag RFID dapat menyimpan jauh lebih banyak informasi dibandingkan dengan barcode (Bakhtiar, B. dan Susanti, R. Elektron, Vol.1: 63-64).

RFID *tag* terdiri dari 3 bagian yaitu:

1. Mikroprosesor

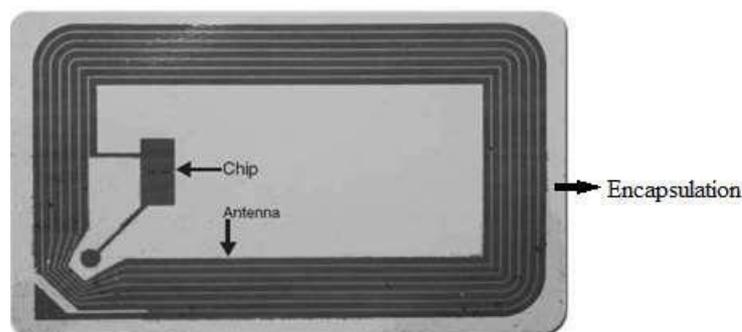
Mikroprosesor adalah *chip* yang terletak dalam sebuah RFID *tag* yang berfungsi sebagai penyimpan data.

2. *Metal Coil*

*Metal Coil* terbuat dari kawat aluminium yang berfungsi sebagai antena yang dapat beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz. Apabila sebuah RFID *tag* masuk kedalam jangkauan *reader* maka antena akan mengirimkan data yang ada pada *tag* kepada *reader* terdekat.

3. *Encapsulating*

*Encapsulating* adalah bahan yang berfungsi untuk melindungi RFID *tag* dan antena terbuat dari bahan plastik atau kaca.



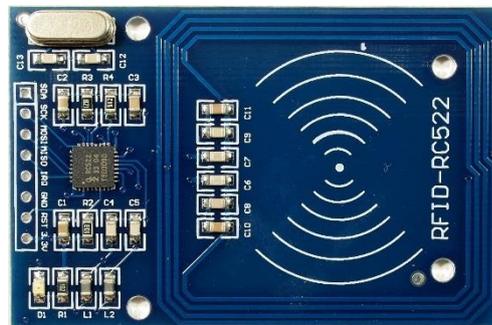
**Gambar 2.2** RFID Tag

### 2.1.2 RFID Reader RC522

RFIDreaderRC522 merupakan *reader* RFID yang mampu melakukan proses *read write* dan bekerja pada frekuensi 13.56 MHz. *Tag* RFID yang kompatibel dengan modul RFID ini adalah *tag* jenis pasif. RFID *reader* RC522 memiliki rantang baca kurang lebih 3 kaki. Gambar 2.9 merupakan gambar dari RFID reader RC522.

*Mifare* RC522 RFID *Reader Module* adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja.

Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan interface SPI. MFRC522 merupakan produk NXP yang menggunakan frekuensi 13.56 MHz. MFRC522 *support* dengan semua varian *MIFARE Mini*, *MIFARE 1K*, *MIFARE 4K*, *MIFARE Ultra light*, *MIFARE DES Fire*, *MIFARE Plus*, *MIFARE SAM AV2*, dan *MIFARE Classic*.



**Gambar 2.3** RFID *reader* RC522

Modul RFID *reader* ini berfungsi untuk membaca data atau nomor ID pada E-KTP karena modul RFID *reader* RC522 memiliki keunggulan. Adapun keunggulannya sebagai berikut:

1. Setiap *Tag* memiliki ID yang unik dan berbeda secara *world-wide*, tanpa tergantung *manufacturennya*. Hal ini terjadi karena adanya konsensus penomoran ID antara *manufacturers* sedunia. Dengan mendata *Tags* yang dipakai pada database aplikasi, maka dapat dengan mudah dan efektif

ditingkatkan aspek pengamanan dalam pembacaan (*secured/selective reading*).

2. *Operation in Hars Environment*, dimana dengan pemilihan material maupun bentuk *encapsulation* yang sesuai dengan kondisi operasional di lapangan, maka pemakaian dan pemasangan RFID *Tag* dimungkinkan untuk kondisi *ekstrem/hars environment*, misal: temperatur atau tekanan yang sangat tinggi.
3. Fleksibel dalam pemasangan, dengan *encapsulation* yang sesuai, RFID *Tag* dapat dipasang secara fleksibel dan bervariasi pada item, misalnya: *Tag* yang dibenamkan pada ban traktor, *Tag* yang di *clamped* pada *body* mobil.
4. *Reusable*, dimana RFID *Tag* memiliki life time yang relatif lama dan dapat dipindah-pindahkan atau dipakai kembali untuk item yang lain. Pemakaian kembali *Tag* tersebut dapat meningkatkan efisiensi biaya.
5. *Accuracy*, dikarenakan pembacaan dilakukan secara *device reading* dan bukan oleh indera manusia, maka tingkat akurasi menjadi sangat tinggi.
6. Dapat dilakukan secara *un-attended/automated*, dimana RFID cukup banyak diaplikasikan dengan pembacaan yang otomatis tanpa intervensi manusia, misal: aplikasi konveyor. Hal ini dimungkinkan karena RFID *reader* dapat langsung mendeteksi keberadaan *Tag* dalam area bacanya.
7. Tidak memerlukan *line of sight*, prinsip kerja RFID yang bersifat elektromagnetik dan bukan optikal memungkinkan RFID *reader* untuk membaca *Tag* walaupun *Tag* tersebut tidak terlihat atau tersembunyi. Misal: RFID *reader* dapat membaca semua *Tag* pada item yang berada dalam suatu peti tertutup.
8. Pembacaan yang cepat, kecepatan pembacaan juga relatif tinggi karena kemampuan membaca sekaligus informasi dari semua *Tags* yang berada dalam area bacanya (sebagai *simultaneous multi Tags reading*).
9. Aman, *Tags* bisa diberikan *password* sehingga meningkatkan faktor keamanan dimana data yang berada di *Tag* tidak bisa dibaca oleh setiap

reader jika tidak sesuai passwordnya. Tag juga bisa dimatikan dengan *feature Killing Tag*.

**Tabel 2.1.** Spesifikasi Modul RFID-RC522

No	Parameter	Deskripsi
1	Supports Card	ISO/IEC14443A/MIFARE
2	Frequency	13.56 MHz
3	VDDA	3.3-5V
4	IDDA	10Ma

## 2.2 E-KTP

Menurut UU No. 23 tahun 2006 tentang Administrasi Kependudukan, Definisi dari E-KTP atau kartu tanda penduduk elektronik adalah dokumen kependudukan yang memuat system keamanan / pengendalian baik dari sisi administrasi ataupun teknologi informasi dengan berbasis pada database kependudukan nasional. Penduduk hanya di perbolehkan memiliki 1 (satu) KTP yang tercantum Nomor induk Kependudukan (NIK). NIK merupakan identitas tunggal setiap penduduk dan berlaku seumur hidup. Nomor NIK yang ada di E-KTP nantinya akan dijadikan dasar dalam penerbitan paspor, Surat Izin Mengemudi (SIM), Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), Polis Asuransi, Sertifikat atas Hak Tanah dan penerbitan dokumen identitas lainnya.

Pada dasarnya, teknologi yang digunakan pada E-KTP bukanlah inovasibaru. Industri perbankan dan telekomunikasi sudah memanfaatkan kartu yang dilengkapi chip sejak beberapa tahun lalu. Dalam chip tersebut tersimpan data-data pemilik kartu yang hanya bisa ditulis dan dibaca dengan menggunakan perangkat tertentu. Kemampuan chip untuk menyimpan data secara elektronik itulah yang membuatnya diberi nama *smart card* (kartu pintar).

Sebuah chip *smart card* terdiri atas dua bagian, yaitu memori dankomponen mikroprosesor. Memori yang tertanam dalam chip tersebut terbagi dalam tiga jenis, *Random Access Memory* (RAM) dengan kapasitas hingga 8 kilobyte dan *Read-OnlyMemory* (ROM) dengan kapasitas hingga 346 kilobyte

serta programmable ROM berkapasitas 256 kilobyte. Sedangkan mikroprosesornya memiliki kemampuan untuk menangani instruksi sepanjang 16 bit.

Chip yang dibenamkan pada E-KTP merupakan varian dari jenis kartu ISO/IEC14443. Chip tersebut diimport dalam bentuk modul seperti film negatif yang biasa digunakan pada kamera konvensional. Dalam satu baris modul terdapat tiga chip yang masing-masing sudah dilengkapi dengan RAM berkapasitas 4 kilobyte. Masing-masing chip berdimensi 1,5 x 1,5 cm tersebut nantinya dibenamkan pada kartu plastik polyvinyl chloride (PVC) berstandar ISO 7810 yang berdimensi 8,5 x 5,3 cm menggunakan mesin *pick and placer* termasuk dalam golongan *smart cards* sama dengan kartu dengan standar ISO/IEC 14443.

Kepala Program Penelitian dan Perekayasa E-KTP Gembong S Wibowanto, mengungkapkan, salah satu teknologi inti dalam E-KTP adalah chip. Chip E-KTP adalah kartu pintar berbasis mikroprosesor dengan memori 8 KB. Chip dalam E-KTP berfungsi menyimpan data biodata pemilik, tanda tangan, pas foto, dan dua data sidik jari. *Default* sidik jari yang dipakai adalah telunjuk tangan kanan serta telunjuk tangan kiri. Chip E-KTP tidak tampak dari luar. Chip ini sudah memenuhi standar ISO 14443 A dan 14443 B, mendukung kerahasiaan data pemilik E-KTP. Chip juga hanya bisa dibaca oleh perangkat pembaca tertentu untuk menjamin keamanan data.

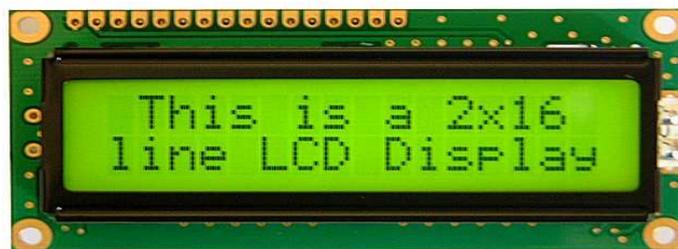
### 2.3 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dotmatrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

### 2.3.1 Fitur dan Spesifikasi LCD 16x2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamatkan dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.



**Gambar 2.4** Bentuk Fisik LCD 16 x 2

### 2.3.2 Spesifikasi LCD 16x2

**Tabel 2.2** Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

### 2.3.3 Cara Kerja LCD Secara Umum

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table diskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke high “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi low “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi kursor dll). Ketika RS dalam kondisi high atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi low (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi high “1”, maka program akan melakukan query (pembacaan) data dari LCD. Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan instruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W selalu diset ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4 atau 8 jalur (tergantung mode yang dipilih pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data secara parallel baik 4-bit atau 8-bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi interface LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

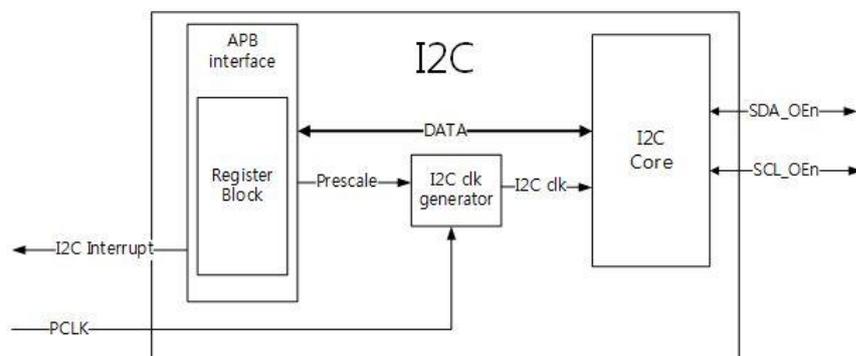
Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk

kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroler dan LCD. Jika bit ini di set ( $RS = 1$ ), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset ( $RS = 0$ ), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca.

(sumber: Aris Munandar, <http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>)

## 2.4 I2C

*Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk pengontrolan IC. System I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrol.



**Gambar 2.5** Blok Diagram I<sup>2</sup>C

Karakter I<sup>2</sup>C :

- Serial Bus
- Data dikirim serial secara per-bit.
- Menggunakan dua Penghantar Koneksi dengan ground bersama
- I2C terdiri dari dua penghantar:
  - SCL (Serial Clock Line) untuk menghantarkan sinyal clock.
  - SDA (Serial Data) untuk mentransaksikan data
- Jumlah Peserta Bus maximal 127

- Peserta dialamatkan melalui 7-bit-alamat. Alamat ditetapkan kebanyakan secara hardware dan hanya sebagian kecil dapat dirubah.

#### Pengirim dan Penerima

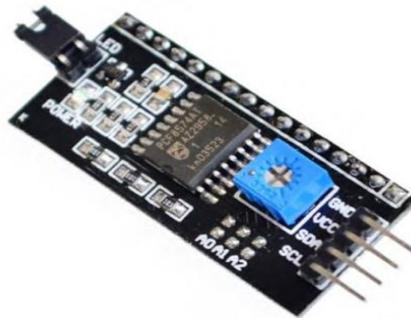
- Setiap transaksi data terjadi antara pengirim (Transmitter) dan penerima (Receiver). Pengirim dan penerima adalah peserta bus.

#### Master and Slave

- Device yang mengendalikan operasi transfer disebut Master, sementara device yang di kendalikan olehmaster di sebut Slave.

#### Aturan Komunikasi I2C

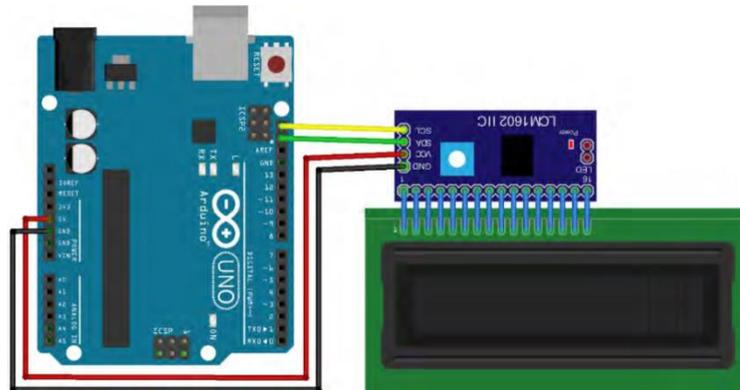
- I2C adalah protokol transfer data serial. Device atau komponen yang mengirim data disebut transmitter, sedangkan device yang menerimanya disebut receiver.
- Device yang mengendalikan operasi transfer data disebut master, sedangkan device lainnya yang dikendalikan oleh master disebut slave.
- Master device harus menghasilkan serial clock melalui pin SCL, mengendalikan akses ke BUS serial dan menghasilkan sinyal kendali START dan STOP.



**Gambar 2.6** Modul I2C

Untuk menyambungkan LCD dengan *board* arduino uno memerlukan 6 pin digital untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Modul I2C yang digunakan pada tugas akhir ini adalah I2C LCD 1602 2004 LCD 16x2. Dengan menggunakan modul I2C ini dapat mengurangi penggunaan pin pada *board* arduino yang hanya menggunakan 2 pin analog A5 dan A6 yang dihubungkan dengan SDA dan SCL untuk menghubungkan LCD dengan *board* arduino uno.

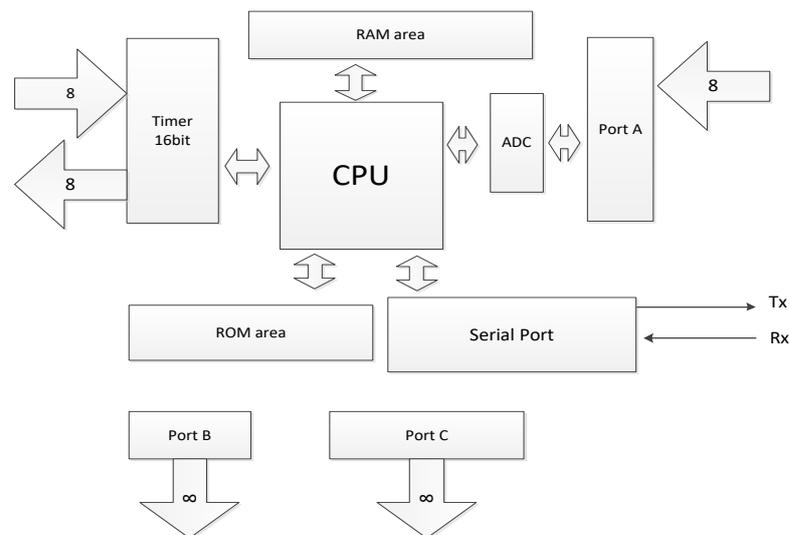
Berikut merupakan skema LCD I2C untuk menghubungkan dengan *board* arduino uno:



**Gambar 2.7** Skema LCD I2C dengan Arduino Uno

(sumber : Khoirul Iman, <https://khoiruliman.wordpress.com/2016/06/07/lcd-dengan-i2c-module-untuk-arduino/>)

## 2.5 Arduino UNO



**Gambar 2.8** Konsep Dasar Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz *osilator kristal*, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Berikut gambar board arduino :



**Gambar 2.9** Arduino UNO

Komponen yang terdapat pada arduino terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. Microcontroller ATmega328
2. Operasi dengan daya 5V Voltage
3. Input Tegangan (disarankan) 7-12V
4. Input Tegangan (batas) 6-20V
5. Digital I / O Pins 14 (dimana 6 memberikan output PWM)
6. Analog Input Pin 6
7. DC Lancar per I / O Pin 40 Ma
8. Saat 3.3V Pin 50 mA DC
9. Flash Memory 32 KB (ATmega328) yang 0,5 KB digunakan oleh bootloader
10. SRAM 2 KB (ATmega328)
11. EEPROM 1 KB (ATmega328)
12. Clock Speed 16 MHz

Daya yang terdapat pada arduino dapat dilihat ketika *Uno Arduino* dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal (otomatis). Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC-ke adaptor-DC atau baterai. (sumber : vol.14 November 2015.ISSN:1979-2328).

## 2.6 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan 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. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

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.

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.



**Gambar 2.10** Tampilan Software Arduino IDE

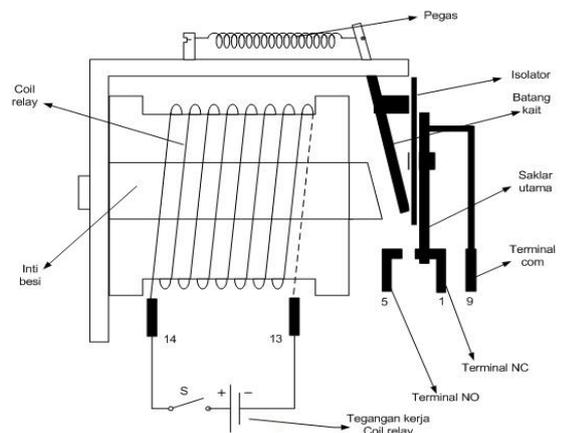
Pada aplikasi terdapat tools yang digunakan saat berjalannya aplikasi tersebut. dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 2.3** Keterangan Tools pada Aplikasi Arduino IDE

Ikon	Nama	Keterangan
	<i>Verify</i>	Berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum
	<i>Upload</i>	Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesin alias si Arduino.
	<i>New</i>	Berfungsi untuk membuat <i>Sketch</i> baru
	<i>Open</i>	Berfungsi untuk membuka <i>sketch</i> yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload

		ulang ke Arduino.
	<i>Save</i>	Berfungsi untuk menyimpan <i>Sketch</i> yang telah kamu buat.
	<i>Serial Monitor</i>	Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan <i>debugging</i> tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

## 2.7 Relay Modul



**Gambar 2.11** Konsep Dasar Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika

armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.

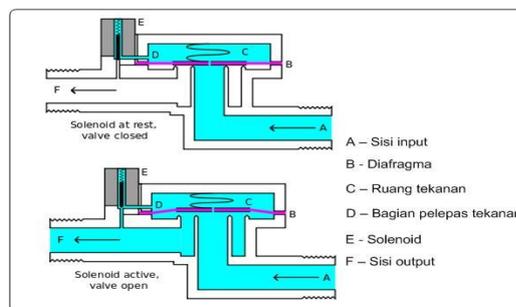
(sumber : vol.14 November 2015.ISSN:1979-2328)



**Gambar 2.12** Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

## 2.8 Solenoid Doorlock



**Gambar 2.13** Konsep Dasar Solenoid Doorlock

Solenoida atau *Solenoid* adalah perangkat elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerakan. Energi gerakan yang dihasilkan oleh Solenoid biasanya hanya gerakan mendorong (push) dan menarik (pull). Pada dasarnya, Solenoid hanya terdiri dari sebuah kumparan listrik (electrical coil) yang dililitkan di sekitar tabung silinder dengan aktuator ferro-magnetik atau sebuah Plunger yang bebas bergerak “Masuk” dan “Keluar” dari bodi kumparan. Sebagai informasi tambahan, yang dimaksud dengan Aktuator (actuator) adalah

sebuah peralatan mekanis yang dapat bergerak atau mengontrol suatu mekanisme. Solenoid juga tergolong sebagai keluarga Transduser, yaitu perangkat yang dapat mengubah suatu energi ke energi lainnya.

*Solenoid* ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari *solenoid* sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.



**Gambar 2.14** *Solenoid doorlock*