

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sensor Api / *Flame Sensor***

Sensor api digunakan untuk mendeteksi api atau radiasi. Sensor ini juga dapat mendeteksi sumber cahaya yang memiliki panjang gelombang antara 760 nm hingga 1100 nm. Infa merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan panjang gelombang 700 nm sampai 1 mm.

Sedangkan cahaya ultraviolet memancarkan cahaya dengan panjang gelombang sekitar 300 nm – 400 nm. Sensor ini bisa mendeteksi cahaya tampak, sinar infra merah dan sinar ultraviolet. Prinsip kerja sensor api adalah dimulai dari bahwa api akan bisa dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infra red maupun ultraviolet, dan dari situ semacam sensor dalam flame sensor akan bekerja untuk membedakan spektrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut.(Irkam, 2014:76)

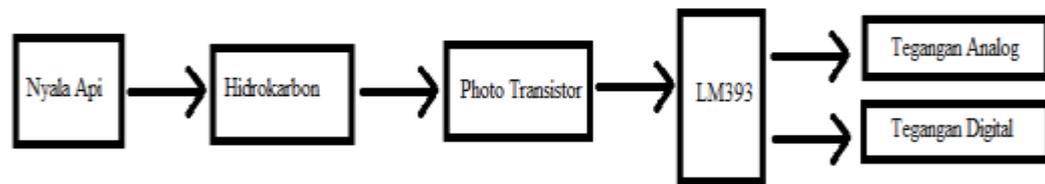
Sensor ini memiliki karakteristik tegangan keluaran saat tidak ada api dan keluaran rendah saat ada api dengan panjang gelombang rendah . Sensor ini dapat mendeteksi gelombang infra merah yang dipancarkan oleh api, sehingga sensor tersebut dapat digunakan sebagai pendeteksi kebakaran.

Sensor ini juga bisa dikemas dalam bentuk modul. Sensor ini memiliki jarak pembacaan (kurang lebih) 100 Cm dengan pembacaan secara garis lurus dari titik api ke sensor. Lampu indikator LED mati atau logika Low (0) jika tidak medeteksi api, sedangkan lampu indikator LED menyala atau logika High (1).

Modul ini mempunyai empat pin dan beberapa komponen yang melengkapinya, dengan fungsi masing-masing seperti berikut:

1. VCC: pin ini dihubungkan ke sumber tegangan antara 3,3V hingga 5V.
2. GND: pin ini dihubungkan ke ground.
3. D0: pin ini dihubungkan ke pin digital, dan memberikan keluaran berbentuk digital ( LOW atau HIGH)
4. A0: pin yang dihubungkan ke pin analog input, dan memberikan nilai integer antar 0 dan 1023.

5. LM393 : IC pendamping atau biasa disebut IC komparator memiliki fungsi untuk membandingkan dua jenis tegangan yang terdapat pada kedua input pada IC tersebut.
6. Photo NPN / Photo Transistor adalah Transistor yang dapat mengubah energi cahaya menjadi listrik dan memiliki penguat (gain) Internal.



**Gambar 2.1 Prinsip Kerja Flame Sensor**

## 2.2 Closed Circuit Television (CCTV)

Closed Circuit Television (CCTV) adalah penggunaan kamera video untuk mentransmisikan signal video ke tempat spesifik, dalam beberapa set monitor. Menurut Sumajouw (2015:45). CCTV (Closed Circuit Television) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim signal kelayar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu. Pada umumnya CCTV seringkali digunakan untuk mengawasi area public tetapi juga digunakan seperti bank, gudang, tempat umum, dan rumah yang ditinggal oleh pemiliknya.

Awalnya gambar dari kamera CCTV hanya dikirim melalui kabel ke sebuah ruang monitor tertentu dan dibutuhkan pengawasan secara langsung oleh operator/petugas keamanan dengan resolusi gambar yang masih rendah. Namun seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, banyak kamera CCTV yang telah menggunakan sistem teknologi yang modern. Sistem kamera CCTV digital saat ini dapat dioperasikan maupun dikontrol melalui Personal Computer atau Telephone genggam, serta dapat dimonitor dari mana saja dan kapan saja selama ada komunikasi dengan internet maupun akses GPRS.

Sistem CCTV biasanya terdiri dari komunikasi fixed (dedicated) antara kamera dan monitor. Teknologi CCTV modern terdiri dari sistem terkoneksi dengan kamera yang bisa digerakkan (diputar, ditekuk, dan di-zoom) serta dapat dioperasikan dari jarak jauh lewat ruang kontrol, dan dapat dihubungkan dengan suatu jaringan baik LAN, Wireless-LAN maupun internet.

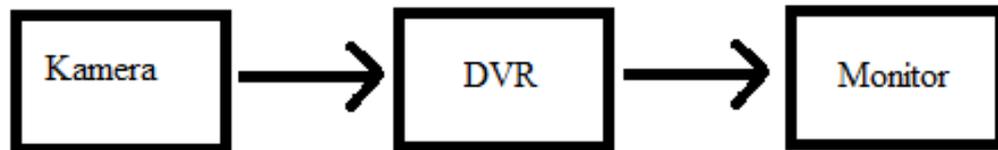
Sistem CCTV pertama dipasang oleh Siemens AG pada Test Stand VII di Peenemunde, Jerman pada tahun 1942. CCTV tersebut digunakan untuk mengamati peluncuran V-2 roket, mencatat insinyur dari Jerman (Walter Bruch) yang bertanggung jawab untuk desain dan instalasi sistem. Sistem perekaman CCTV masih sering digunakan di tempat peluncuran modern untuk merekam penerbangan roket, untuk menemukan kemungkinan penyebab kerusakan, sementara roket yang lebih besar sering dilengkapi dengan CCTV yang memungkinkan gambar-gambar menjadi tahap pemisahan ditransmisikan kembali ke bumi dengan link radio.

Pada bulan September 1968, Olean, New York adalah kota pertama di Amerika Serikat yang menginstal kamera video sepanjang jalan bisnis utama dalam upaya untuk memerangi kejahatan. Penggunaan kamera televisi sirkuit tertutup untuk perpindahan gambar ke kepolisian Olean sehingga mendorong Departemen Olean ke teknologi terdepan melawan kejahatan. Penggunaan CCTV di kemudian hari menjadi sangat umum di bank dan toko untuk mencegah pencurian, dengan merekam bukti kegiatan kriminal.

Keberhasilan sistem CCTV ditentukan oleh kualitas elemen-elemen yang mendukung sistem tersebut diantaranya adalah:

1. Kamera: Berdasarkan kategori bentuk terbagi menjadi dua macam yaitu fixed camera (Posisi Kamera tidak bisa berubah ubah) dan PTZ (Pan Tilt Zoom) camera (Posisi Kamera dapat berubah dan dapat di zoom)
2. Media Transmisi: Media transmisi dari CCTV menggunakan kabel koaksial atau UTP sedangkan wireless menggunakan access point berupa Router.
3. Monitor: menampilkan objek yang ditangkap oleh kamera.
4. Aplikasi piranti lunak: suatu aplikasi yang dapat mengontrol CCTV dari suatu tempat dan dapat diintegrasikan dengan server penyimpanan video.

## 5. Media Penyimpanan: DVR (Digital Video Recorder) atau Hardisk



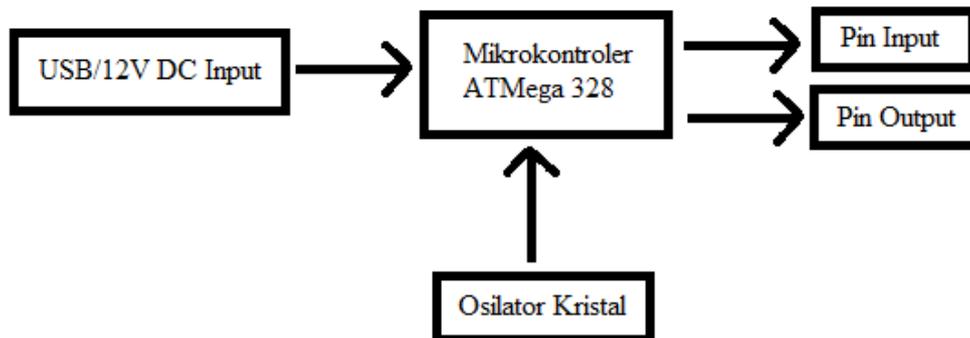
**Gambar 2.2 Prinsip Kerja CCTV**

### 2.3 Arduino UNO

“Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang menggunakan mikrokontroler ATMEGA328”. (Kadir, 2013:16). 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.

Chip ATmega328 yang berada pada Arduino Uno mempunyai kapasitas memori sebesar 32 KB, dengan 0.5 KB dari memori tersebut difungsikan sebagai bootloader. Dan jumlah SRAM sebesar 2 KB, serta EEPROM sebesar 1 KB, yang dapat dibaca-tulis dengan EEPROM library saat melakukan pemrograman. Berikut gambar konsep board arduino :



**Gambar 2.3 Prinsip Kerja Mikrokontroler ATmega328 pada Arduino UNO**

Berikut adalah komponen-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

Arduino Uno telah menyediakan IDE sendiri sebagai software editor pemrogramannya yang bisa didownload secara gratis. Pada ATmega328 yang berada dalam Arduino Uno telah terisi program bootloader. Program bootloader ini bekerja untuk membantu kita dalam melakukan pemrograman tanpa harus menggunakan tambahan hardware lain. Untuk melakukan pemrograman kita harus menghubungkan kabel USB downloader ke PC, kemudian jalankan software IDE

Arduino. Software IDE ini kompatibel dengan berbagai OS seperti Windows/Linx/Mac. Terdapat banyak sekali library dan driver yang telah tersedia dalam Arduino Uno ini. Bahasa pemrograman yang digunakan umumnya adalah bahasa pemrograman C.

#### 2.4 GSM Shield IComsat SIM900A

*Shield* GSM merupakan sebuah kit yang sudah berupa *Shield* dan sangat kompatibel dengan Arduino. Komunikasinya bisa berupa Data (*String/Bit*) dan juga *Voice* (Sinyal Analog). Dan *Shield* yang digunakan adalah Icomsat yang ber-processor SIM-900 Quad-Band modul GSM/GPRS dan dikontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05) dan SIMCOM ditingkatkan AT comand) serta memiliki fitur Message, Voice, dan Data.

GSM merupakan sebuah standar terbuka yang sekarang ini dikembangkan oleh 3GPP. GSM dijadikan standar global untuk komunikasi seluler sekaligus sebagai teknologi seluler paling banyak digunakan masyarakat (Putra, 2013).

Modem GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM.

Spesifikasi modul GSM SIM900A :

1. GPRS multi-slot class 10/8, kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps (*downlink*), mendukung PBCCH, PPP *stack*, skema penyandian CS 1,2,3,4
2. GPRS mobile station class B
3. Memenuhi standar GSM 2/2 +
4. Class 4 (2 W @ 900 MHz)
5. Class 1 (1 W @ 1800MHz)

6. SMS (Short Messaging Service): point-to-point MO & MT, SMS cell *broadcast*, mendukung format teks dan PDU (*Protocol Data Unit*)
7. Dapat digunakan untuk mengirim pesan MMS (*Multimedia Messaging Service*)
8. Mendukung transmisi faksimili (*fax group 3 class 1*)
9. *Handsfree mode* dengan sirkit reduksi gema (*echo suppression circuit*)
10. Dimensi: 24 x 24 x 3 mm
11. Pengendalian lewat perintah AT (GSM 07.07, 07.05 & SIMCOM Enhanced 26AT Command Set)
12. Rentang catu daya antara 7 Volt hingga 12 Volt DC
13. SIM Application Toolkit
14. Hemat daya, hanya mengkonsumsi arus sebesar 1 mA pada moda tidur (*sleepmode*)
15. Rentang suhu operasional: -40 °C hingga +85° C

Kemudian Modul GSM SIM900A dapat bekerja dengan diberi perintah “ATCommand”, (AT = Attention). AT Command adalah perintah-perintah standar yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara komputer dengan ponsel melalui serial port. Melalui AT Command, data-data yang ada di dalam ponsel dapat diketahui, mulai dari vendor ponsel, kekuatan sinyal, membaca pesan, mengirim pesan, dan lain-lain.

Berikut ini beberapa perintah “AT Command” yang biasa digunakan pada modul GSM SIM900A :

- AT+CPBF : cari no telpon
- AT+CPBR : membaca buku telpon
- AT+CPBW : menulis no telpon di buku telpon
- AT+CMGF : menyeting mode SMS text atau PDU
- AT+CMGL : melihat semua daftar sms yg ada.
- AT+CMGR : membaca sms.
- AT+CMGS : mengirim sms.
- AT+CMGD : menghapus sms.
- AT+CMNS : menyeting lokasi penyimpanan ME(hp) atau SM(SIM Card)

- AT+CGMI : untuk mengetahui nama atau jenis ponsel  
 AT+CGMM : untuk mengetahui kelas ponsel  
 AT+COPS? : untuk mengetahui nama provider kartu GSM  
 AT+CBC : untuk mengetahui level baterai  
 AT+CSCA : untuk mengetahui alamat SMS Center

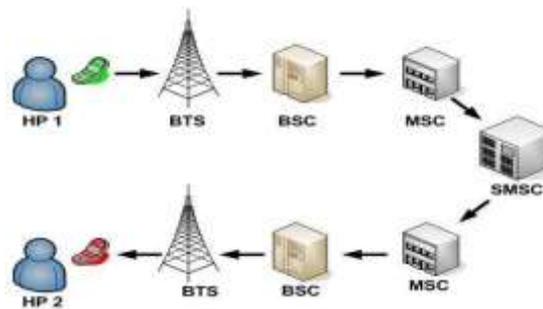


**Gambar 2.4 Prinsip Kerja Modul SIM900A**

## 2.5 *Short Message Service*

*Short Message Service* (SMS) sangat populer dan sering dipakai oleh pengguna telepon seluler. SMS menyediakan pengiriman pesan *text* secara cepat, mudah dan murah. Kini SMS tidak terbatas untuk komunikasi antar manusia pengguna saja, namun juga bisa dibuat otomatis dikirim/diterima oleh peralatan (komputer, mikrokontroler, dsb) untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Namun untuk melakukannya, kita harus memahami dulu cara kerja SMS itu sendiri.

Ali Ibrahim (2014), SMS Gateway adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan untuk mendistribusikan pesan-pesan yang di generate lewat sistem informasi melalui media SMS yang ditangani oleh jaringan seluler. SMS adalah protokol layanan pertukaran pesan *text* singkat (sebanyak 160 karakter per pesan) antar telepon. SMS ini pada awalnya adalah bagian dari standar teknologi seluler GSM, yang kemudian juga tersedia di teknologi CDMA, telepon rumah PSTN, dan lainnya.



**Gambar 2.5 Alur Pengiriman SMS**

Ketika pengguna mengirim SMS, maka pesan dikirim ke MSC melalui jaringan seluler yang tersedia yang meliputi tower BTS yang sedang meng-handle komunikasi pengguna, lalu ke BSC, kemudian sampai ke MSC. MSC kemudian mem-forward lagi SMS ke SMSC untuk disimpan. SMSC kemudian mengecek (lewat HLR - *Home Location Register*) untuk mengetahui apakah *handphone* tujuan sedang aktif dan dimanakah hand phone tujuan tersebut.

Jika *Handphone* sedang tidak aktif maka pesan tetap disimpan di SMSC itu sendiri, menunggu MSC memberitahukan bahwa *Handphone* sudah aktif kembali untuk kemudian SMS dikirim dengan batas maksimum waktu tunggu yaitu validity periode dari pesan SMS itu sendiri. Jika *Handphone* tujuan aktif maka pesan disampaikan MSC lewat jaringan yang sedang meng-handle penerima (BSC dan BTS).

Di balik tampilan menu *Messages* pada sebuah ponsel sebenarnya terdapat AT Command-AT Command yang bertugas mengirim atau menerima data ke dan dari SMS *Centre*. AT Command tiap-tiap SMS device bisa berbeda-beda, tetapi pada dasarnya sama. Perintah-perintah ATCommand biasanya disediakan oleh vendor alat komunikasi yang kita beli.

Berikut beberapa *Command* pada AT Command yang penting untuk SMS sebagai berikut:

1. AT+CMGS : Untuk mengirim SMS
2. AT+CMGR: Untuk memeriksa SMS
3. AT+CMGD : Untuk menghapus SMS
4. AT+CMGF : Untuk menentukan format teks

## 2.6 Flowchart

### 2.6.1 Pengertian Flowchart

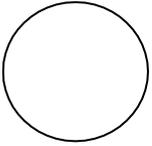
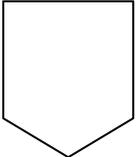
*Flowchart* merupakan penggambaran secara grafik dari langkah- langkah dan urutan prosedur program yang biasanya mempermudah penyelesaian masalah.

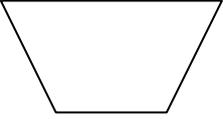
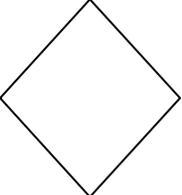
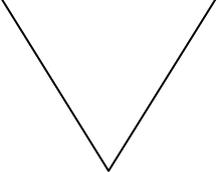
*Flowchart* atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol- simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. (Adhi, 2012:26).

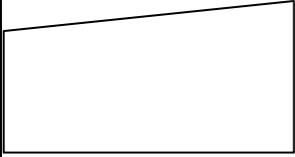
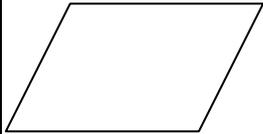
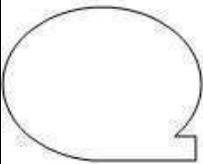
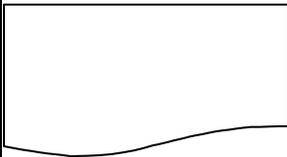
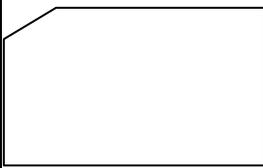
### 2.6.2 Simbol-simbol Flowchart

Simbol - simbol *flowchart* beserta fungsinya dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 2.1 Simbol-simbol Flowchart**

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

4		Simbol proses, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh <i>computer</i>
5		Simbol manual, menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer
6		Simbol decision, yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
7		Simbol terminal,yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol predefined process, menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol keying operation, menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard
10		Simbol offline-storage, menunjukkan bahwa data dalam symbol ini akan disimpan ke dalam suatu media tertentu

11		<p>Simbol manual input, menyatakan data secara manual dengan menggunakan online keyboard</p>
12		<p>Simbol input / output, menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13		<p>Simbol magnetic tape, menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output tersimpan ke dalam pita magnetis</p>
14		<p>Simbol disk storage, menyatakan input berasal dari disk atau output tersimpan ke dalam disk</p>
15		<p>Simbol document, mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (memulai printer)</p>
16		<p>Simbol punched card, menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu</p>

## 2.7 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. (Hermawan, 2016)

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 2.6 Tampilan Software Arduino IDE**

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

**Tabel 2.2 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 mikro.
	<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.