

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kotak Sampah

Kotak sampah adalah tempat untuk menampung sampah secara sementara, yang biasanya terbuat dari logam atau plastik, biasanya diletakkan di dalam ruangan maupun di luar ruangan.

Berdasarkan pembuatan alat yang telah dilakukan (Ario, 2008) yang berjudul “Kotak sampah berbasis mikrokontroler AT89S52” dan (Paulus, 2012 “Tempat sampah pintar menggunakan AT8535”. pada rancang bangunnya menggunakan sensor inframerah untuk membuka dan menutup penutup kotak sampah pada saat seseorang akan membuang sampah. cara kerja dari alat ini, apabila sensor menangkap suatu aktivitas di dekat kotak sampah, dalam hal ini tangan seseorang dengan jarak kurang dari 35 cm dari sensor maka motor akan bergerak, dan membuka tutup kotak sampah. Setelah terbuka akan ditunda selama 5 detik, namun jika 5 detik di sekitar kotak sampah tidak ada aktivitas maka motor akan bergerak untuk menutup kotak sampah. namun kotak sampah ini belum dilengkapi dengan output suara untuk menandakan bahwa ada sampah yang telah masuk ke dalam kotak sampah.

Alat ini merupakan kotak sampah modern yang berbasis arduino uno yang akan mengeluarkan suara dan dapat memberikan hadiah kepada orang yang akan membuang sampah pada kotak sampah ini. namun tidak akan membuka maupun menutup secara otomatis pada saat seseorang akan membuang sampah.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler (sering disingkat MCU atau μC) adalah computer mini yang terletak dalam sebuah IC yang tersusun dari CPU, Jam, *timer*, *port* I/O dan memori. (Winoto, 2008).

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi, mikrokontroler dan mikrokomputer hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi dalam

jumlah banyak sehingga harga menjadi lebih murah dibandingkan mikroprosesor. Untuk kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan juga para konsumen yang tertarik akan bidang elektronika dan robotika.

Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi misalnya pengolah kata, angka dan lain sebagainya. Mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relative besar, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler RAM dan ROM-nya lebih kecil yang artinya program control disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relative lebih kecil, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

2.3 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. (FeriDjuandi, 2011).

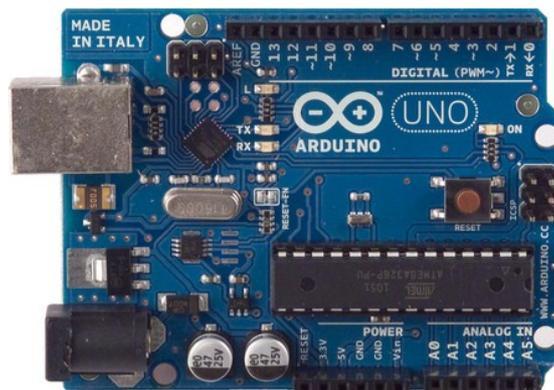
Menurut (FeriDjuandi, 2011) Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan

board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

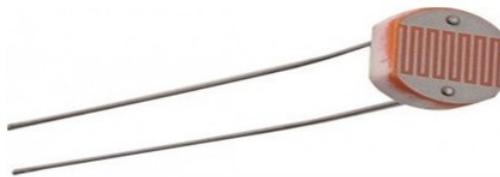
Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.



Gambar 2.1 Arduino Uno

2.4 Sensor Cahaya LDR

Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar $10\text{ M}\Omega$, dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi yang turun menjadi sekitar $150\ \Omega$. Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa.



Gambar 2.2 Sensor Cahaya LDR

2.5 Sensor Infrared

Sensor Infrared merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infrared akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya inframerah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan atau dideteksi.



Gambar 2.3 Modul Sensor Infrared

Sensor inframerah ini menggunakan prinsip pantulan cahaya infrared sebagai penentu nilai nya. Ketika modul sensor mendeteksi sebuah halangan atau object di depan sensor maka akan diperoleh pantulan cahaya dengan intensitas yang diatur sensitivitas nya dengan sebuah potensiometer. Nilai yang dihasilkan adalah HIGH atau LOW, yang kemudian bisa digunakan oleh MCU untuk melakukan kontrol terhadap device lain seperti motor DC pada robot.

1. Tegangan kerja 3V ~ 5V.
2. Menggunakan comparator LM393 yang stabil.
3. Jarak deteksi : 2 cm ~ 30 cm dengan sudut 35 derajat.
4. Ukuran board : 3.1 cm x 1.5 cm.

2.6 Laser

Laser adalah singkatan dari *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* atau cahaya yang dikuatkan dari stimulus emisi/pancaran radiasi. Laser adalah sebuah alat yang menghasilkan pancaran cahaya radiasi elektromagnetik yang koheren, intensitas tinggi, mudah diarahkan, dan mempunyai lintasan lurus. Cahaya yang koheren berarti sinar-sinar nya menghasilkan bukit dan lembah secara bersamaan setiap waktu (sama fasa). Pembentukan laser terjadi jika suatu atom yang berada pada tingkat eksitasi disinari dengan foton tertentu yang sesuai sehingga terangsang dan turun ke tingkat energi yang lebih rendah dengan memancarkan foton cahaya tertentu pula. Cahaya radiasi ini bisa berasal dari sinar inframerah, cahaya tampak, atau ultraviolet.



Gambar 2.4 Laser

2.7 Motor Servo

Motor servo sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo (Sujarwata,2013:49).

Motor servo merupakan suatu alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. magnet permanent motor DC servo mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor.



Gambar 2.5 Motor Servo sg90 9g

Spesifikasi :

- Dimensi : 22.6 x 21.8 x 11.4 mm.
- Berat : Hanya motor 9g.
- Kecepatan : 0.12 s/d 60 degree .
- Stall Torque (4.8V) : 10.2oz/ in (1.98 kg/cm).
- Temperature Range : -30 Sampai 60 C.
- Dead Band Width : 4usec.
- Tegangan Kerja : 3.5 – 8.4V
- Panjang Kabel : 150mm.
- Putaran 180°

2.8 LM2596

IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok: versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed.



Gambar 2.6 Modul LM2596

Spesifikasi :

- Input: DC 3V s/d 40V
- Output: Bisa distel dari DC 1.5V s/d 35V
- Arus: Max 3A (3000mA)
- Ukuran: 42x20x14 mm (dgn potensiometer)

2.9 Adaptor

Adaptor dalam bahasa Indonesia Pencatu Daya adalah perangkat keras yang berguna untuk menyuplai tegangan listrik langsung kekomponen yang

membutuhkan tegangan arus DC. Adaptor bisa dikatakan sebagai pengganti baterai atau aki jadi dengan adanya alat ini rangkaian elektronika yang membutuhkan catu daya baterai bisa diganti dengan adaptor.

Input daya Adaptor berupa arus bolak-balik (AC) maka adaptor harus mengubah tegangan AC jadi DC (arus sejalannya) dikarenakan perangkat komputer hanya akan beroperasi dengan arus DC. Oleh sebab itu alat ini menjadi sangat penting dalam dunia elektronika sebab jika alat tersebut tidak ada, maka listrik di rumah hanya akan digunakan untuk menyalakan lampu dan peralatan listrik lainnya.



Gambar 2.7 Power Supply

Spesifikasi :

- Model : KMH-105 1A-12 UP
- Input : 100-240 V – 50/60Hz 0.7A
- Output : +12V 2.0A
- Polaritas : (-)(+)

2.10 ISD1820 Voice Recorder

Modul ISD1820 ini adalah Voice Recorder yang dapat merekam dan memainkan ulang rekaman audio dengan media penyimpanan terintegrasi (non-volatile memory) yang terintegrasi dalam chip tunggal ISD1820 ini. Sampel suara yang dapat direkam antara 8 hingga 10 detik (bisa satu sampel panjang/beberapa sampel pendek). Panjang rekaman maksimum ini ditentukan berdasarkan kualitas

suara yang dapat dipilih antara 6,4 kHz (max 10 detik) hingga 8 kHz (max 8 detik).

Modul ini sudah dilengkapi dengan mikrofon untuk melakukan perekaman langsung. Tekan dan tahan tombol REC untuk merekam, lepaskan saat rekaman selesai dilakukan, untuk mengubah durasi rekaman dapat dilakukan dengan menambahkan resistor eksternal sesuai tabel berikut ini :

Tabel 2.1 ISD1820 Voice Recorder

Rosc	Durasi	Sample Rate	Bandwidth
80K Ω	8 detik	8000 Hz	3400 Hz
100K Ω	10 detik	6400 Hz	2600 Hz



Gambar 2.8 Modul ISD1820 Voice Recorder

Spesifikasi :

- Size : 38mm * 42.5mm
- Operating Voltage : DC 3-5V

2.11 Amplifier TDA2003 PHB-243

Power amplifier atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan penguat daya adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk memperkuat atau memperbesar sinyal masukan didalam bidang audio, power amplifier akan menguatkan sinyal suara yang berbentuk analog dari sumber suara (input) menjadi sinyal suara yang lebih besar (output).



Gambar 2.9 Amplifier TDA2003 PHB243

Spesifikasi :

- Voltage 12V.
- Input Audio.
- Output Speaker.
- Di Lengkapi Dengan Potensio.

2.12 Speaker

Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya.



Gambar 2.10 Speaker

Dalam konteks komputerisasi, speaker memiliki fungsi sebagai alat untuk mengubah gelombang listrik yang mulanya dari perangkat penguat audio/suara menjadi gelombang getaran yaitu berupa suara itu sendiri. Proses dari perubahan gelombang elektromagnet menuju ke gelombang bunyi tersebut bermula dari aliran listrik yang ada pada penguat audio/suara kemudian dialirkan ke dalam kumparan. Dalam kumparan tadi terjadilah pengaruh gaya magnet pada speaker

yang sesuai dengan kuat-lemahnya arus listrik yang diperoleh maka getaran yang dihasilkan yaitu pada membran akan mengikuti. Dengan demikian, terjadilah gelombang bunyi yang dalam keseharian dapat kita dengar.

2.13 Pemrograman Bahasa C

Pencipta bahasa C adalah Brian W . Kernighan dan Dennis M. Ritchie pada sekitar tahun 1972. Bahasa C adalah bahasa pemrograman terstruktur yang membagi program dalam bentuk sejumlah blok. Tujuannya adalah untuk memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan program. Program yang ditulis dengan menggunakan C mudah sekali untuk dipindahkan dari satu jenis mesin ke jenis mesin lainnya. Hal ini berkat adanya standarisasi bahasa C yaitu berupa standar ANSI (American National Standards Institute) yang dijadikan acuan oleh para pembuat kompilasi C (Agus, 2008).

2.13.1 Bentuk Dasar Program C

Sebuah program dalam bahasa C setidaknya harus memiliki sebuah fungsi-fungsi dasar ini disebut dengan fungsi utama (fungsi main) dan memiliki kerangka program sebagai berikut :

```
void main (void)
```

```
{
```

```
//penyataan-pernyataan
```

```
}
```

Jika kita memiliki beberapa fungsi yang lain maka fungsi utama inilah yang memiliki kedudukan paling tinggi dibandingkan fungsi-fungsi yang lain sehingga setiap kali program dijalankan akan selalu dimulai dari memanggil fungsi utama terlebih dahulu. Fungsi-fungsi yang lain dapat dipanggil setelah fungsi utama dijalankan melalui pernyataan-pernyataan yang berada didalam fungsi utama.

Contoh :

```
//prototype fungsi inisialisasi port
```

Inisialisasi_port (char A, char B, char C, char D)

```
{DDRA = A ; DDRB = B ; DDRC = C ; DDRD = D ; } //fungsi utama
```

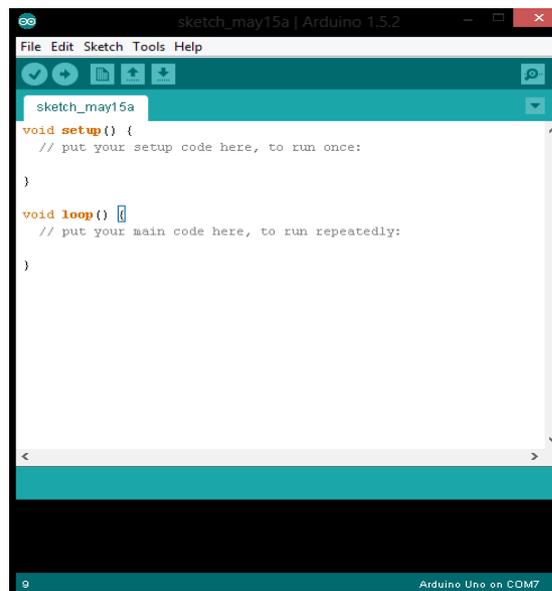
```
void main (void) {inisialisasi_port (0xff, 0xF0, 0x0F, 0x00) ;
```

2.14 Arduino Software (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. Sebelumnya 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 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. pada software arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Pada gambar dibawah merupakan software arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.



Gambar 2.11 Software Arduino IDE

2.15 Flowchart

Flowchart atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang di simbolkan dalam bentuk kotak beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah.

Flowchart atau bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dari suatu tahap-ketahap berikutnya atau selanjutnya. flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

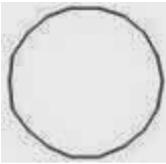
Tujuan membuat flowchart :

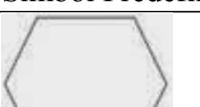
1. Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian suatu masalah.
2. Secara sederhana, terurai, rapi dan jelas.
3. Menggunakan simbol-simbol standar.

Flowchart disusun dengan simbol-simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu mengembangkan proses di dalam program. Terdapat 13 jenis simbol yang di gunakan. Simbol-simbol yang di pakai antara lain :

Tabel 2.2 Simbol-simbol Flowchart

Simbol-simbol	Keterangan
	Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol

Flow Direction symbol	yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.
 Connector Symbol	Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses pada lembar/ halaman yang berbeda.
 Connector Symbol	Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar/ halaman yang sama.
 Processing symbol	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang di lakukan oleh komputer.
 Simbol Decision	Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
 Simbol disk and On-line Storage	Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau di simpan ke disk.
 Simbol Display	Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
 Simbol Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
	Simbol untuk memasukkan data secara manual on-like keyboard.

Simbol Manual Input	
	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
Simbol Manual Operation	
	Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/ prosedur.
Simbol Predefine Proses	
	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan di gunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
Simbol Preparation	
	Yaitu Simbol untuk permulaan(Start) atau akhir(stop) dari suatu kegiatan.
Terminator Syembol	