

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pembuatan Pendeteksi Sampah Berdasarkan Jenis di Kantor Fakultas Teknik ini diperlukan teori serta beberapa piranti elektronik, pada bab ini akan dijelaskan mengenai teori penunjang Pemilah Sampah, komponen-komponen yang akan digunakan dalam pembuatan pemilah sampah serta cara kerja alat-alat tersebut, diantaranya adalah :

#### 2.1 Sampah

Sampah adalah bahan yang terbuang atau dibuang dari hasil aktifitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomi. Sampah mempunyai definisi sebagai bahan yang tidak mempunyai nilai, bahan yang tidak berharga. Sampah secara umum di bagi menjadi dua yaitu sampah logam dan nonlogam. Kedua sampah ini memiliki manfaat untuk kita, namun juga ada dampaknya untuk lingkungan.

Dilihat dari dampak yang pasti terjadi dalam masyarakat jika penanggulangan sampah tidak ditangani dengan baik akan berimbas pada menurunnya kualitas kehidupan, keindahan lingkungan, dan menurunnya kualitas kesehatan warga masyarakat yang tinggal di sekitar area polusi sampah. Jika hal ini terus berlangsung dalam jangka panjang maka dapat

mempengaruhi arus investor daerah, daya jual dan daya tarik daerah tersebut akan menurun drastis.

#### a. Jenis Sampah

##### 1) Sampah Logam

Sampah logam adalah limbah yang di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun.

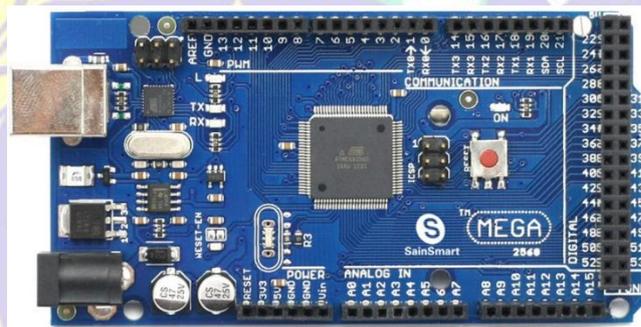
##### 2) Sampah Non Logam

Sampah non logam adalah sampah yang bukan bersifat logam seperti plastik, kertas, daun, serta jenis sampah yang tidak menghantar listrik.

## 2.2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Arduino adalah *board* berbasis *microcontroller* atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip *microcontroller* dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. *Microcontroller* itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada *microcontroller* adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan (Setiawan, 2011). Jadi *microcontroller* bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses *input*, dan *output* sebuah rangkaian elektronik.

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan *microcontroller* yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog *input*, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. *Board* ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah *microcontroller*. Arduino Mega 2560 terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560  
(Sumber : Hari Arief Dharmawan, 2017)

Berikut spesifikasi terkait Arduino mega 2560 terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino mega 2560

Komponen	Spesifikasi
Chip mikrokontroller	ATmega2560
Tegangan operasi	5v
Tegangan <i>input</i> (yang	7v – 12v

direkomendasikan, via jack DC)

Tegangan *input* (limit, via jack DC) 6v – 20v

---

Digital I/O pin Nilai pin dapat diprogram 0-255, hal ini mewakili nilai tegangan 0-5V.

Analog *Input* pin 16 buah

Arus DC per pin I/O 20 mA

Arus DC pin 3.3V 50 Ma

Memori Flash 256 KB, 8 KB untuk bootloader

SRAM 8 KB

EEPROM 4 KB

Clock speed 16 Mhz

Dimensi 101.5 mm x 53.4 mm

Berat 37 g

---

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu daya Eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (nonUSB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya plug pusat-positif 2.1 mm ke dalam board penghubung listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin GND dan Vin dari konektor Power. Bord dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6-20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 Volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan

lebih dari 12 Volt, regulator tegangan bias panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 Volt.

### 2.3 Sensor

Sensor biasanya berfungsi untuk mendeteksi sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi. Contoh dari sensor yaitu sensor oksigen, sensor suhu, sensor infra merah, sensor kelembaban udara, sensor kelembaban tanah, dan sensor pendeteksi gerakan. Output dari sebuah sensor berupa instruksi, arus atau tegangan. (Sumbodo, et all. 2008 : 647)

Berikut adalah beberapa sensor yang akan digunakan:

#### a. Sensor *Proximity*



Gambar 2.2 Sensor *Proximity*

(Sumber : Tamba, Eko Gunarso, 2018)

Sensor *proximity* adalah Sensor atau saklar sebagai pendeteksi jenis benda logam tanpa adanya kontak fisik. Sensor *Proximity* hanya mendeteksi ada atau tidaknya keberadaan logam. Sensor ini terbungkus rapat untuk melindungi dari pengaruh getaran, cairan, kimiawi, dan korosi. Untuk mendeteksi logam menggunakan jenis sensor “*proximity* induktif” sedangkan untuk non logam menggunakan jenis sensor “*proximity* kapasitif”.

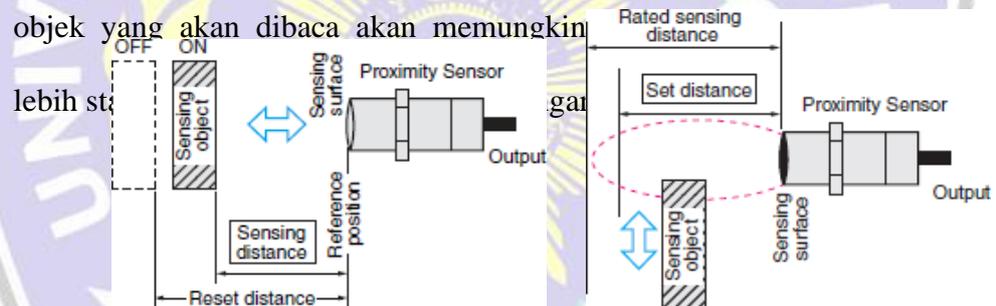
1) *Proximity* Induktif

Merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi benda logam jenis *ferrous* maupun logam jenis *non-ferrous*. Tegangan analog dari sensor ini (sekitar 0 - 10 VDC) dan arus (4 – 20 mA).

2) *Proximity* kapasitif

Sensor ini dapat mendeteksi bahan-bahan seperti plastik, dan kaca. Sensor kapasitif ini dapat digerakkan oleh bahan konduktif dan non-konduktif.

Pengaturan jarak pada sensor antara permukaan sensor dengan



Gambar 2.3 Pengaturan jarak pada Sensor *Proximity*

(Sumber : Tamba, Eko Gunarso, 2018)

**b. Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi keberadaan suatu benda dengan cara memancarkan suara atau getaran ultrasonik dengan frekuensi 40 Khz melalui *transmitter* dan diterima kembali oleh

*receiver* untuk diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan suara dari objek yang terkena gelombang ultrasonik. Lama waktu yang dibutuhkan sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek yang jaraknya bisa ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Jarak} = \frac{\text{kecepatan} \times \text{waktu pantul}}{2} \dots\dots\dots (1)$$

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mengukur jarak benda dengan sensor. Prinsip sensor ini mirip seperti radar ultrasonik. Sensor ini memiliki perbedaan dengan sensor ultrasonik PING buatan parallax yaitu terletak pada jumlah pin. Untuk sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 buah pin sedangkan sensor ultrasonik PING memiliki 3 buah pin. Prinsip pendeteksian kedua sensor tersebut sama tetapi sensor PING memiliki kualitas keakuratan yang lebih baik daripada sensor HC-SR04.



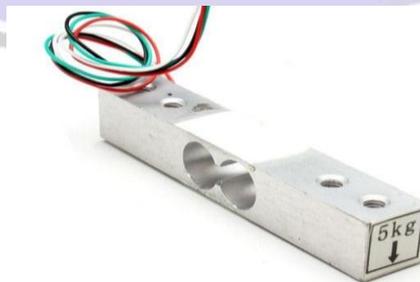
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04  
(Sumber : Ikhsan Maulana,2017)

Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 buah pin yang memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Pin VCC, merupakan pin yang berfungsi sebagai input 5 volt DC.
- b. Pin Trig atau *trigger* merupakan pin yang berfungsi sebagai pemicu untuk memancarkan gelombang ultrasonik.
- c. Pin Echo, pin ini akan menghasilkan logika *low* apabila gelombang ultrasonik sudah diterima kembali, dan akan menghasilkan logika *high* apabila *receiver* belum menerima gelombang ultrasonik.
- d. Pin GND dihubungkan ke *ground* pada mikrokontroler atau *power supply*.

**c. Sensor Strain Gauge (*load cell*)**

*Strain Gauge* adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi perubahan dimensi jarak pada besaran yang disebabkan suatu gaya. Secara umum digunakan dalam pengukuran berat, presisi gaya, tekanan, torsi, perpindahan dan kuantitas mekanis lainnya. Perubahan nilai tahanan berbanding lurus dengan pertambahan panjang yang dialami koil sensitif pada elemen *strain gauge*. (Kamirul, 2015)



Gambar 2.5 Sensor *loadcell*  
(Sumber : Wahyudi, 2017)

*Loadcell* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Loadcell* tipe *Single Point*. Kelebihan dari *Loadcell Single Point* yaitu dapat menimbang beban yang kecil yaitu 5 kg.

## 2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai *aktuator* putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Potensiometer untuk memaksimalkan putaran pada motor servo, untuk arah putaran dan sudut dari sumbu motor servo dapat diatur menggunakan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*).



Gambar 2.6 Motor Servo

(Sumber : Wahyudi, 2017)

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, terdapat dua jenis yaitu motor servo  $180^{\circ}$  dan servo  $360^{\circ}$ . Pada penelitian ini motor servo yang digunakan yaitu motor servo standard (servo  $180^{\circ}$ ).

Motor servo standard (servo 180<sup>0</sup>) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, putaran poros *outputnya* hanya 90<sup>0</sup> kearah kanan dan 90<sup>0</sup> kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya 180<sup>0</sup>. Jadi motor ini hanya bergerak ke kanan balik ke tengah dan kekiri saja, tidak bias mencapai 1 putaran penuh. (Yagusandri Ariel. 2011)

## 2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah salah satu piranti elektronika yang berfungsi sebagai penampil suatu data, baik berupa karakter, huruf maupun grafik. Material LCD (*Liquid Crystal Display*) ini berupa lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Apabila elektroda diaktifkan dengan tegangan, molekul organik yang panjang dan silindris akan menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan ini memiliki polarizer cahaya vertical depan dan polarizer cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflector. LCD digunakan untuk menampilkan berbagai hal yang berkaitan dengan aktivitas mikrokontroler. (Mazisi, et all. 2011)



Gambar 2.7 tampilan LCD 16x2

(Sumber : Abdur Rahman, 2017)

LCD berfungsi menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Dalam penelitian ini menggunakan jenis LCD 16x2.(Supriyono. 2011)

## 2.6 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang menghasilkan suara yang dihasilkan dari perubahan energi listrik menjadi getaran yang menghasilkan suara. Cara kerja buzzer yaitu menggunakan kumparan pada bagian diafragma. Saat kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menghasilkan gaya elektromagnetik yang akan menggerakkan daun speaker sehingga menghasilkan suara. (Olivia M. 2015).



Gambar 2.8 Buzzer

(Sumber : Olivia M. Sinaulan, 2015)

Penggunaan buzzer pada penelitian ini adalah digunakan sebagai indikator, saat sampah atau benda yang terdapat di tampungan akhir sudah mencapai ketinggian yang ditentukan maka buzzer akan berbunyi dan menampilkan pesan di LCD.

Tabel 2.2 Spesifikasi Buzzer

<i>Rated voltage</i>	12 VDC
<i>Operation voltage</i>	3-24 VDC
<i>Rated current</i>	< 30mA
<i>Sount output</i>	> 90dB
<i>Resonant frequency</i>	3000 +/- 50Hz
<i>Operating temp</i>	-20°C ~ 60°C
<i>Storage temp</i>	-20°C ~ 70°C
<i>Size</i>	30 x 15mm

