

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian

Temmy Julianul Ichsan, Tedi Gunawan, Rini Handayani (2019) melakukan reset penelitian prototipe pemilah sampah organik dan non-organik. Dimana era sekarang ini masih dapat ditemukan tempat atau kotak pemilahan sampah organik dan sampah anorganik, namun saat dilihat ternyata banyak dari isi kotak sampah tersebut masih terdapat banyak sampah yang tidak sesuai dengan jenisnya dimana kotak sampah tersebut telah ditentukan jenis-jenis sampahnya. Sehingga masih banyak sampah yang tercampur dan sulit untuk dipisahkan sesuai dengan jenis sampahnya yang berpengaruh pada proses daur ulang. Dari permasalahan yang sudah di jelaskan, maka diperlukan sebuah alat berupa kotak pemilah sampah organik dan anorganik yang bekerja secara otomatis dapat memilah sampah sesuai dengan jenis-jenis sampah yang telah ditentukan. Dalam mendukung sistem pamilah sampah organik dan anorganik ini, tentu saja diperlukan Arduino sebagai mikrokontoler yang mampu melakukan pangambilan data dari sensor atau modul yang mendeteksi setiap jenis sampah. Sensor *infra red* untuk mendeteksi sampah yang masuk kedalam kotak sampah, sensor *inductive proximity* untuk mendeteksi sampah logam atau non-logam, sampah kemudian dipilah kembali menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk mendeteksi sampah organik dan anorganik yang tidak ada unsur metal/logam[3].

Ernes Cahyo Nugroho, Anton Respati Pamungkas, Ika Parlina Purbaningtyas (2018) melakukan penelitian rancang bangun alat pemilah sampah otomatis berbasis Arduino Mega 2560[4]. Tempat sampah otomatis adalah salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk memilah jenis sampah yang menjadi pengelolaan lebih efektif untuk meningkatkan kenyamanan dan limbah semaksimal mungkin pengurangannya. Arsitektur alat pengurai sampah yang bertujuan untuk memilah sampah, sehingga sampah bisa dipisahkan berdasarkan jenis sampahnya, apakah sampah anorganik atau sampah organik dapat dipilah dan diproses. Sampah akan dipilah secara otomatis dengan menggunakan sensor. Sensor yang digunakan

di sampah otomatis yaitu kapasitif kedekatan untuk mendeteksi ketinggian sampah dan LCD untuk menampilkan kondisi dan jenis sampah.

Deni Almanda, Haris Isyanto, Riza Samsinar (2018) melakukan percobaan penelitian tentang pemilahan sampah organik dan anorganik menggunakan sumber daya energi solar panel sebagai energi listrik terbarukan, perancangan menggunakan solar panel dengan besar 100Wp yang digunakan untuk sumber energi listrik[5]. Masalah sampah memanglah tidak ada habisnya jika terus-terusan dibahas, terutama di negara negara berkembang sampah memanglah menjadi masalah yang sangat besar. Keadaan yang ada saat ini adalah kotak sampah yang sering dijumpai di sekitar kita masih dalam keadaan tercampur jenis-jenis sampahnya dan belum optimal saat melakukan pemilahan sampah. Hal inilah yang menjadi masalah saat dilakukan daur ulang yang menjadi solusi pengurangan sampah. Ditetapkan perancangan alat pemilah sampah ini muncul dengan permasalahan-permasalahan diatas dengan konsep energi terbarukan menggunakan solar panel 100Wp. Semua ini dilakukan dengan harapan pemilahan sampah mampu dilakukan dengan otomatis dan ramah lingkungan.

Ketiga penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem alat pemilah sampah dengan menggunakan sensor dan mikrokontroler merupakan komponen yang dapat dimanfaatkan sebagai alat dan bahan pembuatan produk pemilah jenis sampah yang berfungsi dengan baik dan relevan dengan sistem PRO APES.

Dilakukannya penelitian ini penulis akan merancang dan membuat *prototype* pemilah jenis sampah berbasis mikrokontroler yang dapat memilah sampah metal, non-organik dan organik. Dimana dilengkapi dengan fitur *interface* dan terkoneksi di Android sehingga petugas kebersihan dapat mengetahui bahwa kotak sampah sudah penuh yang siap di angkut ke tempat pengolahan/ tempat pembuangan akhir (TPA).

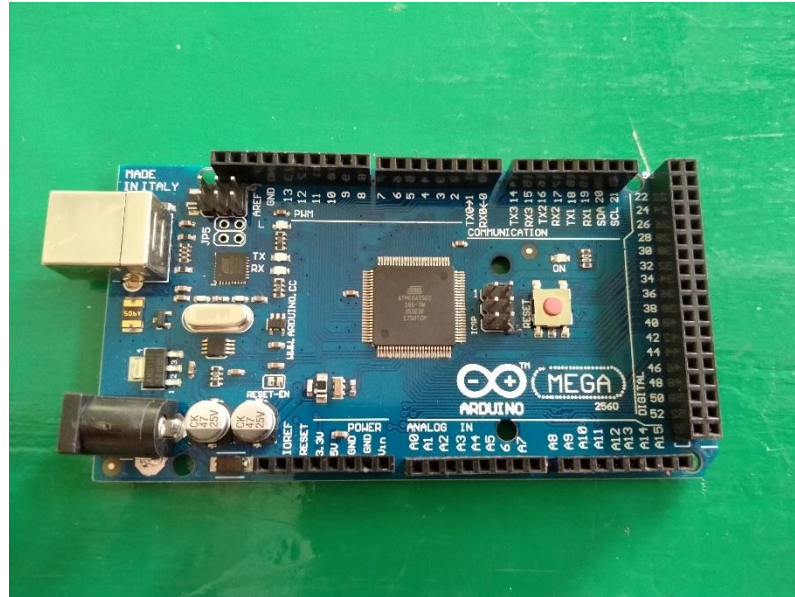
2.2 Tinjauan Penelitian Komponen

2.2.1 Arduino Mega 2560

Arduino merupakan *board* atau papan kontroler berbasis *microcontroller* atau sering disebut dengan papan rangkaian elektronik dalam dunia elektronika yang di dalamnya terdapat banyak komponen. *Microcontroller* ini adalah *chip*

atau IC (*integrated circuit*) yang dapat diprogram dengan menggunakan PC atau komputer. Dilakukannya pemrograman pada *microcontroller* ini bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca *input* dan memproses *input* tersebut yang kemudian menghasilkan *output* sesuai dengan yang di harapkan pada program yang telah dibuat. *Microcontroller* juga dapat di sebut sebagai otak atau pengolahan yang mengendalikan proses *input* dan *output* suatu rangkaian elektronik.

Komponen utama adalah modul Arduino Mega 2560 yang merupakan *board circuit* yang berbasis *microcontroller* Atmega 2560. Dimana ATmega 2560 merupakan chip *microcontroller* memiliki 10-bit yang berbasis AVR buatan ATmel dan memiliki 256 KB memori ISP *flash* yang dapat baca-tulis (*read/write*), 4 KB EEPROM, 8 KB SRAM. Karena dengan memori sebesar 256 KB ini yang menjadikan penamaan Atmega 2560. Kompleksitas pada fitur pada *microcontroller* Arduino ini yang manjadikan mudah untuk digunakan, hanya menggunakan *microcontroller* Arduino dan kabel USB *type B* yang disambungkan ke laptop/PC atau menggunakan adaptor dengan ketentuan yang ada maka Arduino siap digunakan. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output* (15 diantaranya dapat digunakan untuk PWM *output*), 16 analog *input*, 4 pin UART (*serial port hardware*), 16 MHz osilator kristal, USB *connection*, *power jack*, ICSP *header* dan tombol reset[6]. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1. dan Tabel 2.1. tentang karakteristik.



Gambar 2.1. Arduino Mega 2560

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Mega 2560

Komponen	Spesifikasi
Microcontroller	Atmega2560
Operating voltage	5V
Input votage (recomemended)	7-12V
Input voltage (limit)	6-20V
Digital I/O pins	54 (15 PWM output)
Analog input pins	16
DC current per I/O pin	20 mA
DC current for 3.3V pin	50 mA
Flash memory	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 MHz
Lenght	101.52 mm
Width	53.4 mm

2.2.2 Sensor Inductive Proximity

Penelitian ini menggunakan sensor *proximity* induktif dimana sensor ini akan mendeteksi benda/obyek logam, walaupun terhalangi dengan benda non-logam sensor tetap mampu mendeteksi logam selama dalam *range* atau jarak jangkauaanya. Apabila sensor mendeteksi adanya benda besi/metal di area jangkauannya, maka akan merubah nilai tegangan sehingga logam diindikasikan terdeteksi. Sensor induktif menggunakan *coil* (induktor) untuk menghasilkan medan magnet frekuensi tinggi, jika ada benda logam di dekat

medan magnet yang berubah, arus akan mengalir ke benda/obyek[7]. Prinsip kerja sensor *inductive proximity* ini ialah jika terdapat sumber tegangan pada sensor dan terdapat logam yang mendekati sensor dengan jarak jangkauannya maka akan terjadi induktasi sehingga nilai tegangan pada sensor berubah. Perubahan nilai tegangan sumber awal sensor akan terdeteksi sebuah benda logam. Berikut dibawah ini adalah Gambar 2.2. sensor proximity induktif dan Tabel 2.2. spesifikasi sensor proximity induktif.



Gambar 2.2. Sensor proximity induktif

Tabel 2.2. Spesifikasi sensor proximity induktif

Komponen	Spesifikasi
Detection distance	4 mm
Voltage	6-36V DC
Polarity	NPN
Size	12 x 60 mm
Lenght	1.2 m
Detection object	metal
Product material	copper
Load current	300 mA
Thread lenght	42.5 mm
Parcel	1 pcs

2.2.3 Sensor *Capasitive Proximity*

Sensor *optical proximity* merupakan sensor yang dapat mendeteksi adanya benda atau obyek dengan cahaya biasanya atau pantulan cahaya (refleksi). *Optical proximity* atau sering disebut juga sensor infra merah (sensor IR)

karena menggunakan cahaya refleksi atau pantulan sinar infrared sebagai sistem kerjanya. Dimana sensor ini bekerja dengan logika *high* atau *low* dimana ini sebagai inisiasinya. Bila terdapat benda dengan jarak yang cukup dekat dengan sensor, maka cahaya yang terdapat pada sensor akan memantul kembali pada penerima (*receptor*) sehingga penerima dapat menangkap sinyal tersebut sebagai tanda bahwa terdapat obyek atau benda yang melewati sensor. Berikut dibawah ini adalah Gambar 2.3. sensor proximity induktif dan Tabel 2.3. spesifikasi sensor proximity induktif.



Gambar 2.3. *Optical proximity* E18-D80NK

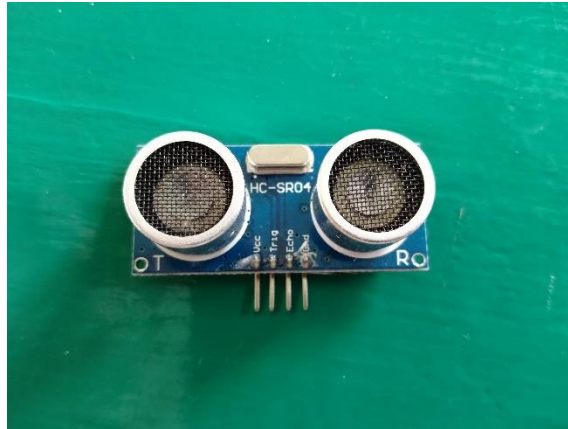
Tabel 2.3. Spesifikasi *Optical proximity* E18-D80NK

Komponen	Spesifikasi
Dimensi	17 mm
Panjang	45 mm
Power	5V DC
Suplai arus	25mA DC
Max arus	100 mA DC
Panjang kabel	45 cm
Material	Plastik
Efektif	3-80 cm
Kerja temperatur	-25 s.d 55 derajat celcius

2.2.4 Sensor *Ultrasonic*

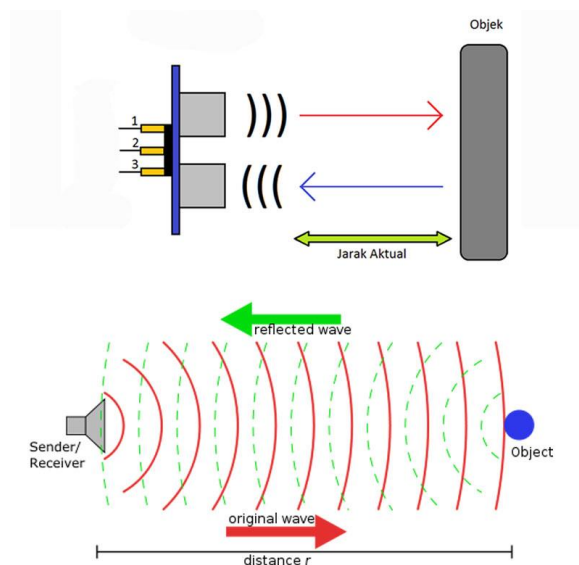
Ultrasonic atau sensor suara dengan gelombang frekuensi tinggi sebesar 20KHz yang dapat merambat pada media gas, cair dan padat. Sensor *ultrasonik* merupakan sensor yang mengubah bunyi menjadi besaran listrik. Sistem kerja

sensor ini ialah pemantulan suatu gelombang suara yang ditangkap untuk di jadikan besaran jarak dengan frekuensi tertentu[8]. Dibawah ini adalah Gambar 2.4 sensor *ultrasonic* dan Gambar 2.5. sistem kerja sensor *ultrasonic*. Tabel 2.4. adalah spesifikasi sensor *ultrasonic*.



Gambar 2.4. Sensor *Ultrasonic* HC-SR04

Gelombang yang dipancarkan oleh sensor *ultrasonic* di bangkitkan dengan alat yang disebut piezoelektrik untuk menghasilkan sebuah gelombang sonik (*ultrasonic*), umumnya berfrekuensi 40KHz. Secara harfiah sensor ini akan memancarkan gelombang *ultrasonic* pada target dan kemudian di pantulkan kembali ke sensor *ultrasonic*. Selanjutnya sensor akan mengkonversi dan menghitung selisih waktu pemantulan gelombang.



Gambar 2.5. Prinsip kerja sensor *ultrasonic*

Tabel 2.4. Spesifikasi sensor *ultrasonic*

Komponen	Spesifikasi
Tegangan sumber	5V DC
Arus	15mA
Frekuensi	40KHz
Minimum jarak	2 cm
Maksimum jarak	4 m
Jarak efektif	3-300 mm
Sudut pantul gelombang	15°
dimensi	45 20 x 15 mm

2.2.5 Motor servo

Motor servo merupakan motor DC yang telah dilengkapi dengan rangkaian kendali sistem *cloud feedback* yang sudah terintegrasi di dalam motor servo tersebut. Putaran posisi sumbu (*axis*) pada motor servo akan menginformasikan kembali ke pada rangkaian *control* di dalam motor servo. Susunan motor servo terdiri dari motor DC, *gear box*, *variable resistor* (VR) atau potensio dan *control circuit*. Resistor atau potensio sebagai batas maksimal putaran sumbu (*axis*) pada motor servo. Dan untuk sudut dari sumbu pada motor servo dapat di atur dari lebar pulsa pin *control* yang ada di motor servo. Kerja motor servo akan maksimal jika pin *control* PWM berfrekuensi 50Hz. Dimana jika sinyal yang diberikan sebesar 50Hz akan terjadi kondisi *Ton duty cycle* 1.5ms, sehingga rotor pada motor servo akan berhenti pada sudut 0° atau netral[9]. Berikut dibawah ini adalah Gambar 2.6. motor servo MG955 dan Tabel 2.5. spesifikasi motor servo MG955.



Gambar 2.6. Motor Servo MG 955

Tabel 2.5. Spesifikasi motor servo MG 955

Komponen	Spesifikasi
Dimensi	40mm x 19mm x 43mm
Weight	69 g
Operating speed	0.17sec / 60 degrees (4.8V no load), 0.13sec / 60 degrees (6.0V no load)
Stall torque	12kg/cm(6V)
Operating voltage	4.8 – 7.2 V DC
Dead-set	7 microdeconds
Connector wire	300 mm
Degree	180°

2.2.6 Adaptor

Adaptor merupakan sebuah alat yang dapat ngubah arus *alternating current* (AC) tinggi ke arus *direct current* (DC) rendah. Adaptor adalah sumber tegangan yang sudah diubah ke arus DC atau sumber arus DC selain baterai atau aki dan mudah digunakan saat masih tersedia sumber AC. Adaptor juga sering digunakan dalam catu daya atau sumber tegangan DC dalam peralatan atau dunia elektronika. Selaian itu adaptor dapat langsung digunakan pada perangkat elektronik ataupun terpisah. Adaptor yang terpisah dari perangkatnya biasanya bersifat umum atau universal dimana tegangan *output*-nya dapat diatur secara manual sesuai dengan kebutuhan, contohnya 3V, 5V, 9V 12V dan seterusnya. Adaptor yang digunakan dalam penelitian ini dengan tegangan *output* 12V dan arus *ouput* 2A. Berikut dibawah ini adalah Gambar 2.7. adaptor DC to DC 12V/2A dan Tabel 2.6. spesifikasi adaptor DC to DC 12V/2A.



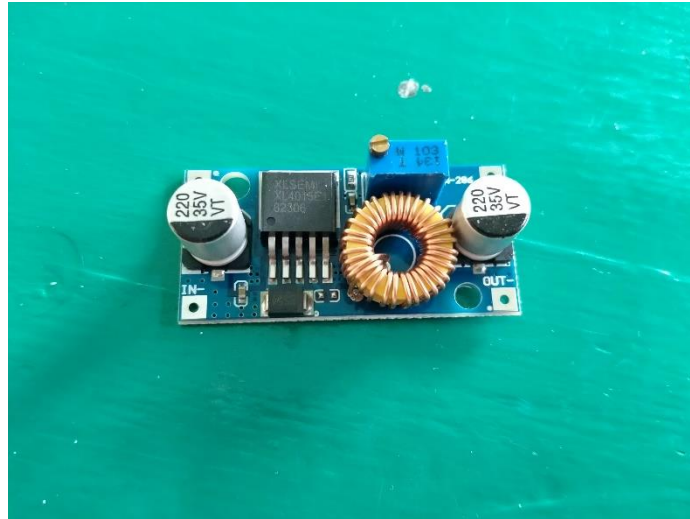
Gambar 2.7. Adaptor 12V 2A

Tabel 2.6. Spesifikasi adaptor

Komponen	Spesifikasi
Dimension size	7x4x2.5cm/2.75"x1.57"x0.98"
Outer input	110-240 V AC 50/60 Hz
Output	12VDC 2A
Jack DC	5.5 mm x 2.1 mm
Plug	EU plug
Material	Plastic

2.2.7 Step Down DC to DC Converter

Step down DC to DC converter merupakan modul yang digunakan untuk mengatur dan tegangan yang diperlukan komponen-komponen pada sistem PRO APESS agar dapat bekerja dengan baik dan optimal. Modul ini mengatur tegangan sumber yang akan masuk ke alat PRO APESS dengan menurunkan tegangannya sesuai dengan spesifikasi tegangan pada komponen PRO APESS. Modul XL4005 5A DC-DC sangat penting dalam sistem operasi kerja pada alat PRO APESS. Berikut dapat dilihat Gambar 2.8. dan Tabel 2.7. spesifikasi modul.



Gambar 2.8. *Step Down DC to DC Converter XL4005 5A*

Tabel 2.7. *Spesifikasi Step Down DC to DC Converter XL4005 5A*

Komponen	Spesifikasi
Tegangan input	4-38V DC
Tegangan output	1.25-36V DC
Arus output	0.5-4.5 A
Daya output	75W
Kerja temperatur	-40-85°
Efisiensi	96%
Frekuensi	180KHz
Dimensi	54 x 23 x 18 mm

2.3 Tinjauan Metode Penelitian

Fuzi Marati Sholihah (2016), tentang pengukuran adalah suatu kegiatan atau perlakuan yang berfungsi untuk mendapatkan nilai suatu ukuran/besaran, untuk melakukannya diperlukan suatu alat ukur. Sebuah pengukuran dilakukan tergantung pada besaran ukur yang akan dicari, salah satunya adalah alat ukur jarak[10]. Alat ukur ini telah lama digunakan pada peradaban manusia dengan banyak metode yang digunakan. Pengambilan data dilakukan dengan banyak pengukuran dari jarak 1cm sampai 20cm, hal ini dilakukan untuk mengetahui ketelitian dan keakuratan sensor yang digunakan. Pengambilan data ini dilakukan satu persatu pada setiap sensor *proximity* dan *ultrasonic*.