

MODEL PENDETEKSI VOLUME SAMPAH BERBASIS ARDUINO

ARDUINO-BASED GARBAGE VOLUME DETECTION MODEL

¹Dieke Aprianto, ² Lita Karlitasari, ³ Sufiatul Maryana

^{1,3}Teknologi Komputer, Universitas Pakuan

²Ilmu Komputer, Universitas Pakuan

e-mail : diekeracing@gmail.com

ABSTRAK

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari atau yang disebut dengan proses alam yang berbentuk padat terdiri atas sampah rumah tangga. Sampah secara umum di bagi menjadi dua yaitu sampah organik dan non-organik. Berdasarkan permasalahan diatas, maka dirumuskan bahwa sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari atau yang disebut dengan proses alam yang berbentuk padat terdiri atas sampah rumah tangga. Dan diperlukan suatu alat yang dapat membantu manusia untuk memilah sampah berdasarkan jenisnya. Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino adalah alat yang dapat memilah sampah berdasarkan jenisnya secara otomatis, tempat sampah tersebut juga tidak akan mudah terbuka sehingga bakteri yang ada di dalam tempat sampah tidak akan keluar dan sekaligus mengolah sampah organik menjadi kompos secara otomatis. Peralatan yang digunakan untuk membuat Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino yaitu dengan menggunakan sensor kelembaban, sensor kelembaban akan mendeteksi jenis sampah yang akan dimasukkan ke tempat sampah.

Kata kunci : Arduino, Sampah, Sampah Organik, Sampah Anorganik,

ABSTRACT

Waste is the rest of daily activities or what is called a solid natural process consisting of household waste. Waste is generally divided into two, namely organic and non-organic waste. Based on the above problems, it is formulated that waste is the remainder of daily activities or what is called a solid natural process consisting of household waste. And we need a tool that can help humans to sort waste by type. Arduino-based Waste Volume Detection Model is a tool that can automatically sort waste by type, the trash can will not be easily opened so that the bacteria inside the trash will not come out and simultaneously process organic waste into compost automatically. The equipment used to make the Arduino Based Waste Volume Detection Model is by using a humidity sensor, the humidity sensor will detect the type of garbage that will be put in the trash.

Keywords: Arduino, Garbage, Organic Waste, Inorganic Waste

PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2010 Sampah merupakan sisa kegiatan dari hasil aktivitas sehari-hari atau dapat dikatakan dengan proses alam yang berbentuk padat terdiri atas sampah rumah tangga (Kristina H 2014) (Andina 2019)(Husni et al 2019). Sampah dapat dibedakan menjadi dua jenis yakni sampah organik dan non-organik. Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari limbah (Yuniwati et al. 2012)(Widiarti 2012). Sampah non-organik merupakan sampah yang sulit untuk di urai oleh bakteri, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Contoh sampah non aorganik adalah plastik (Purwaningrum 2016) (Taufiq dan Maulana 2015). Pada kehidupan sehari-hari masyarakat seringkali membuah sampah organik dan non-organik pada tempat yang sama.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dirumuskan bahwa sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari atau yang disebut dengan proses alam yang berbentuk padat terdiri atas sampah rumah tangga. Dan diperlukan suatu alat yang dapat membantu manusia untuk memilah sampah berdasarkan jenisnya. Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino adalah alat yang dapat memilah sampah berdasarkan jenisnya secara otomatis, tempat sampah tersebut juga tidak akan mudah terbuka sehingga bakteri yang ada di dalam tempat sampah tidak akan keluar dan sekaligus mengolah sampah organik menjadi kompos secara otomatis. Peralatan yang digunakan untuk membuat Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino yaitu dengan menggunakan sensor kelembaban, sensor kelembaban akan mendeteksi jenis sampah yang akan dimasukkan ke tempat sampah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino. Penelitian terkaitnya, yaitu Perancangan Dan Pembuatan *Smart Trash Bin* Berbasis *Arduino Uno* yang telah dilakukan oleh Sukarjadi pada tahun 2017. Penelitian lainnya yaitu, Fatmawati et al (2020) mengenai Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. Wuryanto et al (2019) mengenai Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3.

METODE PENELITIAN

Tahap penelitian yang digunakan pada Penelitian Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino ini menggunakan metode pendekatan *hardware programming* yang ditempuh melalui 8 tahapan. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.

1. Perencanaan Proyek Penelitian (*Project Planning*)

Analisis Kebutuhan

Dalam proses perencanaan terdapat apa saja bahan-bahan yang di butuhkan untuk membuat Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino :

1. Arduino
Arduino berfungsi sebagai pengolahan data dari keseluruhan sistem atau dapat disebut otak dari sistem yang telah dibangun. *Board* ini dilengkapi dengan *port* USB sebagai *downloadernya*, dan tersedia *converter* untuk koneksi ke komputer.
2. Sensor Ultrasonik
Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi volume sampah dan mendeteksi adanya objek yang ada di depan tong sampah
3. Motor Servo
Motor Servo berfungsi sebagai media pembuka dan penutup bagian atas bawah tong sampah serta sebagai penutup cairan EM-4

Software

Dalam proses perencanaan terdapat beberapa *software* yang di butuhkan untuk membuat Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino :

1. Arduino
Arduino menggunakan pemograman dengan bahasa C. *Software* ini berfungsi untuk *mengcompile source code* yang ingin di *upload*.
2. *Fritzing*
Fritzing merupakan program simulasi dari rangkaian elektronik, maupun untuk pembuatan skematik dari rangkaian.

Alat Pendukung

Dalam proses perencanaan terdapat beberapa alat pendukung yang di butuhkan untuk membuat Model *Smart Environment* Laboratorium Berbasis Iot :

1. Obeng
Obeng yang terdiri dari obeng min dan plus, yang digunakan untuk mengencangkan mur pada bagian komponen.
2. Kabel *Jumper*
Kabel *Jumper* berfungsi untuk menyambungkan jalur rangkaian, sehingga rangkaian dapat berfungsi dengan baik.
3. Gergaji
Gergaji merupakan alat pendukung untuk memotong kayu pada bagian penyangga tong sampah.

2. Penelitian

Alat yang telah dirancang dan di implemetasikan ini mendapatkan input dari sensor ultrasonik yang bekerja sebagai pendeteksi adanya sampah dan LCD 16x2 sebagai outpunya. Sensor ultrasonik mendeteksi adanya sampah, maka sensor tersebut mengirimkan informasi pada Arduino dan mengolahnya lalu dari arduino mengirimkan informasi untuk di monitoring pada LCD 16x2.

3. Pengujian Komponen

Pada tahap ini setiap komponen akan dites untuk menguji apakah setiap komponen dapat berfungsi dengan baik atau tidak, Pengujian sangat penting dilakukan agar ketika pada tahapan selanjutnya komponen yang akan digunakan tidak terjadi kendala atau eror, Pengujian dilakukan dengan 2 cara yaitu menggunakan program arduino *compiler* dan *multitester*.

Pengujian Arduino uno R3

Pengujian Arduino uno R3 dilakukan dengan mengupload scrip kedalamnya. Scrip yang sudah tersimpan didalam Arduino kemudian dijalankan. Pada tampilan pemrograman IDE Arduino, dilakukan dengan mengklik tombol upload yang ada pada IDE Arduino, pada saat mengupload listing program secara otomatis akan menampilkan pesan bahwa proses upload program tidak terjadi error atau sukses. Setelah langkah mengupload listing program selesai, maka sistem mikrokontroler sudah dapat bekerja sesuai dengan program yang sudah dibuat.

Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dilakukan dengan cara memberikan pulsa random sehingga didapat sudut putaran dari motor servo tersebut. Berikut tabel pengujian:

Tabel 1. Hasil Pengujian Motor Servo

Pulsa	Motor Bawah (derajat)	Motor Atas (derajat)
1100	0	0
2000	45	45

Berdasarkan hasil pengujian motor servo saat motor servo diberikan pulsa sesuai dengan nilai diatas didapat sudut perputaran yang cukup untuk menggerakan kran. Ketika motor servo diberikan pulsa dibawah dan diatas nilai 1100 dan 2800 tidak ada perubahan putaran, sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa nilai 1100 dan 2800 adalah pulsa minimum dan maksimum untuk kedua motor servo tersebut.

Pengujian Sensor Ultrasonik Ping

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah LED hidup atau mati, Pengujian di lakukan dengan cara menghubungkan pin echo ultrasonik dengan pin D7 Arduino, serta menghubungkan pin trigger ultrasonik dengan D8 Arduino. Dari hasil percobaan ditunjukan bahwa sensor ultrasonik berkerja pada jarak 3,2 cm samapai 60,3 cm. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa sensor dapat bekerja sesuai perintah program pada Arduino. Meskipun terdepot ketidak sesuain nilai jarak terukur sebenarnya dengan jarak pada listing program tetapi hal tersebut masih dalam batas toleransi. Berikut tabel Pengujian sensor ultrasonik.

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik Ping

No.	Setting Nilai Pada Program	Jarak Terukur	Kondisi LED
1.	Jarak 3 cm	3,2 cm	Hidup
2.	Jarak 6 cm	6,2 cm	Hidup
3.	Jarak 24 cm	24,3 cm	Hidup
4.	Jarak 60 cm	60,3 cm	Hidup
5.	Jarak 100 cm	100,3 cm	Mati

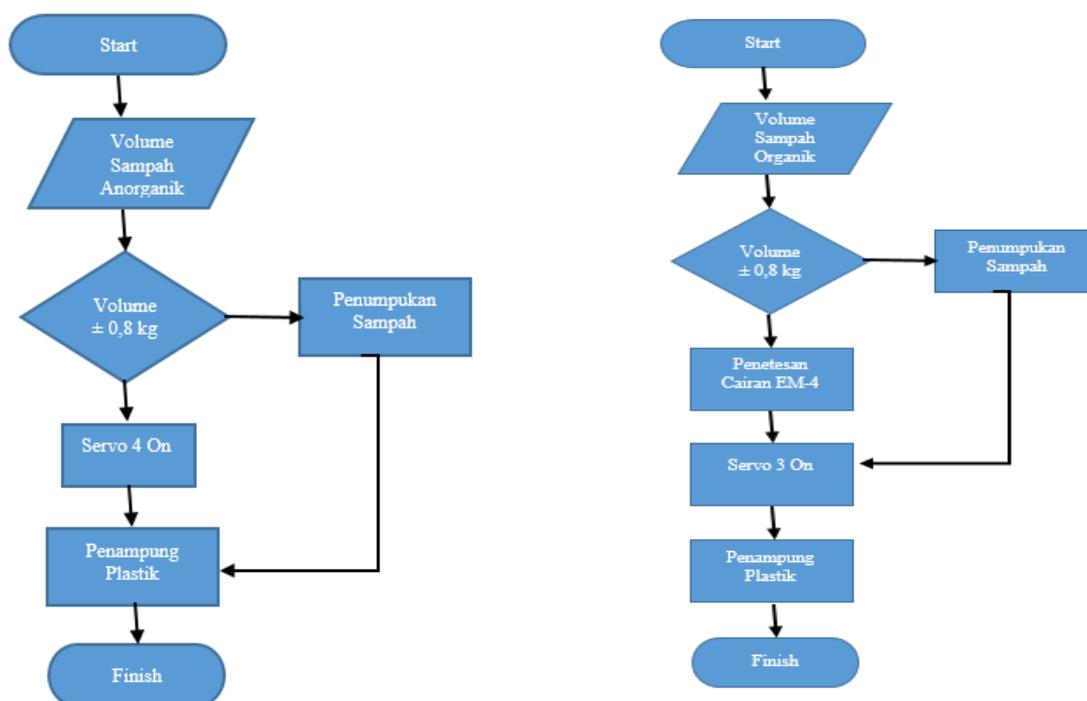
4. Desain Software

Design Software pada penelitian ini ditunjukkan dengan flowchart (Gambar 1).

5. Desain Sistem Mekanik

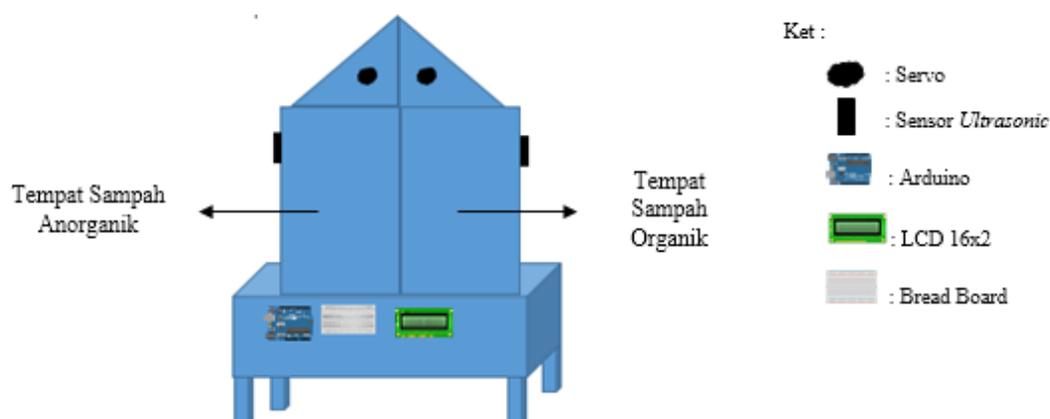
Dalam perancangan perangkat keras, desain mekanik merupakan hal penting yang harus dipertimbangkan. Pada umumnya kebutuhan sistem terhadap desain mekanik antara lain :

1. Dimensi dan massa keseluruhan sistem. Untuk dimensi dan massa keseluruhan sistem dibuat seminimal mungkin, agar dapat mengefesienkan dan meminimalisir dana yang digunakan serta memberi kenyamanan pada pengguna. Ketahanan dan flesibilitas terhadap lingkungan alat ini didesain fleksibel dan dinamis.
2. Penempatan modul penerapan modul-modul elektronik tidak memakan banyak tempat, dibuat desain seminimalis mungkin.



Gambar 1. Flowchart System alat pengukur volume sampah untuk pengolahan pupuk organik

Desain sistem mekanik Rancang Bangun Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino ada penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 2.



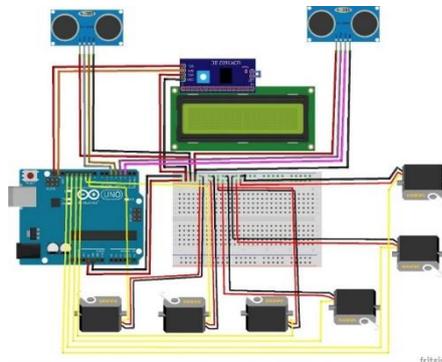
Gambar 2. Desain Sistem Mekanik`

Dari gambar 2 menunjukkan desain sistem mekanik pada alat ini ditunjukkan dalam replika 2 tong sampah berbentuk kotak dengan tutup yang miring ke samping agar dapat dengan mudah mendeteksi adanya sampah dan dapat dengan mudah membuka dan menutup. Di bagian depan tong terlihat adanya arduino untuk memproses data yang telah terinput dan akan di tampilkan pada layar LCD 16x2 yang ada di samping arduino tersebut.

6. Desain Sistem Listrik

Dalam desain sistem listrik ini terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain adalah :

1. *Power Supply* yang digunakan pada rangkaian ini sebesar 5V, pemakaian mikrokontroler arduino, driver motor dc, sensor mq7, sensor hujan dan kipas bekerja pada 5V.
2. Mikrokontroler
Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini, menggunakan arduino papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328P . Memiliki 14 digital pin input/output dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, 16 MHz kristal kuarsa, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP dan tombol *reset*. Mikrokontroler ini berisi mikro semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler menghubungkan ke komputer dengan kabel USB atau dengan adaptor AC-DC.
3. Desain *driver* untuk pendukung aplikasi
Desain driver yang mendukung rangkaian ini menggunakan Arduino software 1.6.5, untuk *upload* program dengan satu kali klik *button upload* yang tersedia pada software ini. *Software* ini dilengkapi dengan pemrograman bahasa C/C++. *Software* ini berfungsi sebagai *compiler* dan berfungsi juga sebagai *software programmer* atau *downloader*.
4. Seluruh komponen saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan kabel jumper, setiap komponen akan terhubung sesuai dengan kebutuhan dan sinkron dengan program yang diinputkan pada arduino. Agar alat berfungsi dengan baik sesuai dengan skema dibawah yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Sistem Listrik

7. Integrasi

Setelah komponen alat berfungsi dengan baik dan program yang di buat sudah sesuai dengan apa yang diinginkan dan tidak terjadi *error* pada proses uploading, langkah selanjutnya adalah perakitan komponen alat menjadi satu.

a. Pengumpulan Material

Tahap ini dilakukan pengumpulan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan model *Smart Environment* Laboratorium Berbasis Iot, yang berupa *hardware* dan *software*– *software* untuk menunjang kebutuhan pembuatan alat ini. *Hardware* yang digunakan adalah Mikrokontroler ATmega328, Sensor ultrasonik, servo, LCD 16x2. *Software* yang digunakan adalah *Arduino software* sebagai penulisan, *compiler*, dan *Uploader* listing program bahasa C/C++ kedalam mikrokontroler.

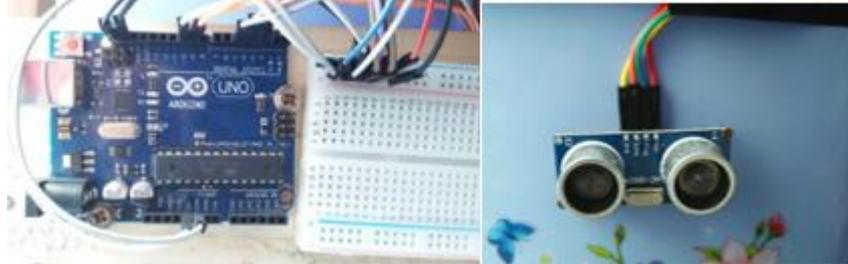
b. Pembuatan

Tahap pembuatan yaitu tahap dimana seluruh obyek dibuat, baik secara hardware (miniatur dan rangkaian driver) serta secara software yang merupakan *compiler*.

- Pembuatan *Hardware*

Dalam tahap Pembuatan *hardware* dilakukan dengan beberapa tahapan dalam pembuatan sistem kontrol yaitu :

1. Port yang digunakan adalah port gnd, port 5v, port 2, port 3, port 4, port 5, port 9, port 10, port 9. Port gnd dan port 5v harus di paralel, karena setiap sensor membutuhkan port gnd dan port 5v.
2. Pertama membuat rangkaian sensor *ultrasonic*, pin-pin dihubungkan pada pin yang sesuai pada arduino. Pemasangan pin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian *Ultrasonic*

3. Setelah menghubungkan rangkaian sensor *ultrasonic*, kemudian merangkai servo. pin-pin dihubungkan pada pin yang sesuai pada arduino. Pemasangan pin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Motor Servo

4. Setelah menghubungkan rangkaian sensor *servo*, kemudian merangkai lcd. pin-pin dihubungkan pada pin yang sesuai pada arduino. Pemasangan pin dapat dilihat pada Gambar 6.



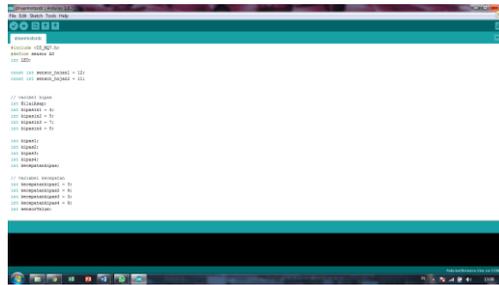
Gambar 6. Rangkaian *LCD 16x2*

- **Pembuatan Software**

Arduino Software sebagai penulis, *compiler*, dan *Uploader* listing program bahasa C/C++ ke dalam mikrokontroler. Cara kerja dari *software-software* sebagai berikut.

1. Buka *software* arduino 1.6.5 pada dekstop hingga muncul logo *software*.
2. Kemudian akan muncul tampilan awal *software*.
3. Masukkan program yang sudah dibuat, Setelah program selesai dibuat maka program harus di *compile* terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan pada program.

4. Setelah itu, program bisa kita *upload* ke dalam rangkaian dengan menekan tombol *upload* pada *software*. Setelah program berhasil *terupload* ke rangkaian maka akan muncul tampilan (Gambar 7).



Gambar 7. Tampilan Setelah mengupload Program

8. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pengujian fungsi keseluruhan dari semua rangkaian yang telah didesain, apakah sistem tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan

9. Optimasi Aplikasi

Optimasi dilakukan untuk meningkatkan performa dari aplikasi yang dirancang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari Rangkaian Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino, alat ini telah selesai dirancang sehingga menjadi serangkaian komponen yang terdiri dari rangkaian Sensor Ultrasonic sebagai sensor pendeteksi adanya sampah yang akan di buang karna mendeteksi suara dari tangan manusia, lcd sebagai tampilan teks atau pemberitahuan bahwa tempat sampah sudah penuh, dan servo yang akan mengendalikan tutup tempat sampah. Hasil rancangan alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino

Setelah hasil *hardware* dan *software* diperoleh selanjutnya dibahas mengenai sistem kerja alat secara keseluruhan yang dimulai dari input sensor dari sensor yang kemudian diproses oleh mikrokontroler lalu kemudian outputnya berupa pupuk organik dari tempat sampah organik dan sedangkan dari tempat sampah anorganik berupa sampah yang bisa langsung di buang pada tempat pembuangan sampah. Sistem akan mulai bekerja apabila diberikan tegangan sebesar 12 volt, ada 2 cara pemberian tegangan pada rangkaian, yaitu :

1. Menggunakan kabel USB yang dihubungkan dengan salah satu port komputer atau laptop.
2. Menggunakan adaptor yang bertegangan 12 volt lalu dihubungkan ke Gnd dan Vcc yang sudah ada pada arduino.

Selanjutnya sensor *Ultrasonic* yang sudah di berikan daya akan bekerja secara otomatis, karena sebelumnya telah di upload program terlebih dahulu. Langkah selanjutnya sensor akan mengirimkan data

kepada arduino yang kemudian akan di proses kembali dan notifikasi datanya akan di tampilkan pada lcd 16x2 dan sampah organik di beri pupuk kompos dan sampah anorganik masuk pada tempatnya.

a. Pengujian Sensor Ultrasonic

Pengujian ini dilakukan pada sensor *Ultrasonic*. Pengujian dilakukan terhadap kemampuan sensor dalam mengukur suatu ketinggian di bandingkan dengan ukuran sebenarnya terlihat Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sensor Ultrasonic

No.	Sensor 1 dan Sensor 2		Sensor 1 dan Sensor 2	
	Jarak	Pembacaan Sensor	Jarak	Pembacaan Sensor
1.	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm
2.	2 cm	2 cm	2 cm	2 cm
3.	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm
4.	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm
5.	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm
6.	6 cm	6 cm	6 cm	6 cm
7.	7 cm	7 cm	7 cm	7 cm
8.	8 cm	8 cm	8 cm	8 cm
9.	9 cm	9 cm	9 cm	9 cm
10	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm

b. Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dilakukan untuk mengetahui keakuratan gerakan servo yang dilakukan. Pengujian dilakukan dengan bantuan busur derajat guna mengetahui besar pergeseran dari motor servo. Pada program arduino motor servo disetting melakukan penambahan derajat sebesar 45° dengan waktu delay 3000 ms (3 detik). Setelah motor servo mencapai sudut 180° maka motor servo akan melakukan pengurangan derajat sebesar 45° hingga kembali pada posisi 0°. Penggunaan waktu delay sebesar 3 detik guna memberi waktu untuk mengamati besar perubahan motor servo. Untuk hasil pengujian servonya ada pada Table 4.

Tabel 4. Tabel Hasil Pengujian Motor Servo

Sudut Yang Diinginkan	Pembacaan Busur derajat	Errorr (%)
0°	0°	0
45°	50°	11,11
90°	90°	0
135°	140°	3,7
180°	190°	5,56

c. Pengujian Kelistrikan

Pengujian kelistrikan dilakukan untuk mengetahui apakah *hardware* berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Kelistrikan

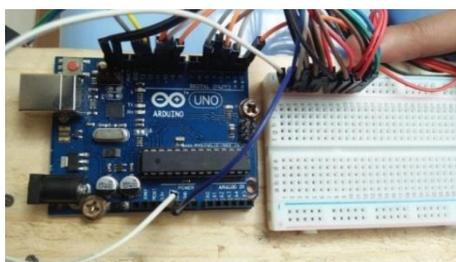
No.	Komponen	Konsumsi Daya	ON	Keterangan
1.	Arduino Uno R3	3,3–5 V Bila <3,3 dan >5	Aktif Tidak aktif	Lampu Indikator Menyala Lampu tidak menyala
2.	Rangkaian Sensor <i>Ultrasonic</i>	5V Bila selain 5V	Aktif Tidak aktif	Dapat mendeteksi jarak Tidak mendeteksi jarak
3.	Driver Motor Servo	Adaptor 12V	Aktif	Dapat bergerak

No.	Komponen	Konsumsi Daya	ON	Keterangan
4.	Rangkaian Lcd 16x2	Bila selain 12V	Tidak aktif	Tidak dapat bergerak
		Adaptor 5V	Aktif	Dapat menampilkan teks
		Bila selain 5V	Tidak aktif	Tidak menampilkan teks

d. Uji Coba Struktural

Pada tahap ini (Gambar 9) dilakukan terhadap rangkaian yang telah dibuat, uji coba ini dilakukan untuk memastikan dan mencegah terjadinya *error* dari ketidak sesuaian pin yang terhubung antar komponen arduino. Hal-hal yang harus di perhatikan dalam tahap ini antara lain :

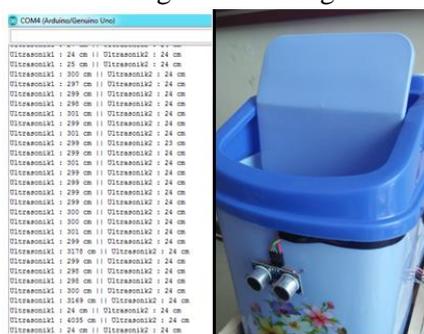
1. Adapter dihubungkan ke arduino
2. Pin arduino sudah terhubung dengan rangkaian sensor
3. Pin rangkaian Sensor *ultrasonic* sudah terhubung dengan pin arduino
4. Pin motor servo sudah terhubung dengan pin arduino
5. Pin pada LCD 16x2 sudah terhubung dengan arduino



Gambar 9. Uji Coba Struktural

e. Uji Coba Fungsional

Pada tahap ini dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan sistem yang ada. Dari hasil uji coba fungsional yang telah dilakukan bahwa sistem berjalan dengan baik dan berfungsi sesuai dengan sistem yang ada terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Uji Coba Fungsional

f. Uji Validasi

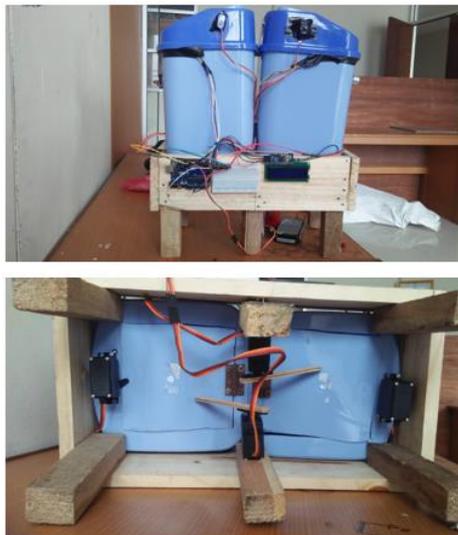
Uji validasi dilakukan untuk mengetahui bergerak nya servo-servo yang telah dihubungkan pada arduino dan telah dibaca oleh sensor sesuai dengan keadaan sebenarnya atau tidak, uji coba ini dilakukan dengan cara mendekatkan tangan pada sensor *ultrasonic*. Uji coba validasi ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Uji Coba Validasi

g. Optimasi

Dalam tahap optimasi ini, titik optimal peletakan sensor yaitu di tengah-tengah depan tempat sampah, karna dapat mendeteksi keberadaan benda. Hanya saja pada alat ini, untuk penggunaan cairan EM-4 menggunakan metode manual sehingga membuat ini tidak optimal bisa dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Optimasi

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino ini dapat mengolah sampah organik, ketika seseorang mendekati tong sampah maka tong sampah akan otomatis membuka tutupnya yang di deteksi oleh sensor ultrasonik dan digerakan oleh motor servo kemudian ketika sampah organik sudah penuh, maka secara manual harus memasukkan cairan EM-4 ke tempat sampah organik dan untuk sampah anorganik maka, ketika sensor *ultrasonik* mendeteksi volume sampah yang sudah di tentukan maka servo di bagian bawah tempat sampah akan terbuka yang digerakan oleh 2 Motor Servo sebagai penggerak untuk buka dan tutup dan juga 2 Motor Servo ebagai pengunci, lalu sampah secara otomatis masuk kedalam plastik yang sudah di sediakan di bawah tempat sampah.

SARAN

Dikarenakan penelitian ini tidak bisa memberikan cairan EM-4 secara otomatis, maka saran yang perlu disampaikan kepada pembuat Model Pendeteksi Volume Sampah Berbasis Arduino ini yaitu perlu adanya perkembangan agar dapat meneteskan cairan EM-4 pada sampah organik secara otomatis sehingga sampah organik dapat membuat pupuk organik tanpa dengan harus menuangkan manual cairan EM-4. Selain itu, supaya memperbaiki sistem kelistrikan tempat sampah agar lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33. 2010
- [2] Kristina H.J. 2014. Model Konseptual Untuk Mengukur Adaptabilitas Bank Sampah Di Indonesia. J@TI Undip, Vol 9 (1): 19-28.
- [3] Andina E. 2019. Analisis Perilaku Pemilahan Sampah di Kota Surabaya. Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial. Vol 10(2):119-138.
- [4] Husni N.L., Rasyad S., Putra, Hasan Y., Rasyid J.A. 2019. Pengaplikasian Sensor Warna pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah berbasis Mikrokontroler. Jurnal Ampere. Vol 4 (2): 297-306.
- [5] Yuniwati, M., Iskarima, F., Padulemba, A. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 172-181. Retrieved from <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/977>.
- [6] Widiarti I.W. 2012. Pengelolaan Sampah Berbasis “Zero Waste” Skala Rumah Tangga Secara Mandiri. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Vol 4(2): 101-113.
- [7] Purwaningrum, P. Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. *JTL* Vol 8 No.2. 141-147. 2016
- [8] Sukarjadi. 2017. Perancangan Dan Pembuatan *Smart Trash Bin* Berbasis *Arduino Uno*. Di Universitas Maarif Hasyim Latif. *Engineering and Sains Journal*. Vol 1 (No 2): 101-110.
- [9] Fatmawati K., Sabna E., Muhandi., Irawan Y. 2020. Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal of Computer Science*. Vol. 6 No. 2 : 124 -134.
- [10] Taufiq A. Maulana M.F. 2015. Sosialisasi Sampah Organik Dan Non Organik Serta Pelatihan Kreasi Sampah. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. Vol 4(1) : 68-73.
- [11] Wuryanto, A., Hidayatun, N., Rosmiati, M., Maysaroh, Y. 2019. Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3. (S. Dalis, Ed.) *Paradigma – Jurnal Komputer dan Informatika*, 21(1), 55-60. doi:10.31294/p.v21i1.4998.