



# Pembuatan Trainer Tempat Sampah Otomatis Guna Menyiasati Masalah Sampah Di Lingkungan Masyarakat (*Making Automatic Trash Trainer To Get Rid of Waste Problems in the Community Environment*)

Hans Perdana Putra<sup>1)</sup>, Syamsudin Nur Wahid<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar, Blitar, Indonesia

<sup>1)</sup>hansperdanap@gmail.com

<sup>2)</sup>syamsudinnurwahid.99@gmail.com

**Abstract-** Ngadirejo Village is a safe and comfortable village with the majority of the population working in agriculture and animal husbandry. However, on the other hand, public awareness and concern for handling waste is still lacking. Concerns about the waste problem can be reduced by increasing public awareness to treat waste properly and correctly. Therefore, the author tries to make a tool that is an Automatic Trash Place so that the community members are not reluctant to throw garbage in the trash. They do not need to touch the lid of the trash, to open it only need to hold hands and automatically the trash can will open. Trash cans are made by modifying existing bins. Swivel-covered bins are connected by servo motors and ultrasonic and infrared sensors which are controlled by the Arduino Uno microcontroller kit. This trash can can function properly and be used properly by the community. The results of this research are that the trash can can respond to garbage that is 20 cm away quickly and the trainer is used by students of the electrical engineering study program at Balitar Islamic University as a learning medium.

**Keywords:** Trash Can; Servo Motor; Arduino; Automatic; Trainer.

**Abstrak-** Desa Ngadirejo merupakan desa yang aman dan nyaman dengan mayoritas penduduknya bekerja di bidang pertanian dan peternakan. Akan tetapi disisi lain kesadaran dan kepedulian masyarakat untuk menangani sampah masih kurang. Kekhawatiran akan masalah sampah tersebut dapat dikurangi dengan meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mengolah sampah dengan baik dan benar. Oleh karena itu penulis mencoba untuk membuat suatu alat yaitu *Tempat Sampah Otomatis* agar warga masyarakat tidak enggan membuang sampah pada tempat sampah. Mereka tidak perlu menyentuh tutup tempat sampah, untuk membukanya hanya perlu mendekatkan tangan dan otomatis tempat sampah akan terbuka. Tempat sampah dibuat dengan cara memodifikasi tempat sampah yang sudah ada. Tempat sampah berpenutup putar dihubungkan dengan motor servo

dan sensor ultrasonik dan inframerah yang dikendalikan oleh kit mikrokontroler Arduino Uno. Tempat sampah ini dapat berfungsi dengan baik dan digunakan selayaknya oleh masyarakat. Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah tempat sampah dapat merespon sampah yang jaraknya 20 cm dengan cepat dan trainer digunakan oleh mahasiswa program studi teknik elektro Universitas Islam Balitar sebagai media pembelajaran.

**Kata Kunci:** Tempat Sampah; Motor Servo; Arduino; Otomatis; Trainer.

## LATAR BELAKANG

Permasalahan lingkungan merupakan isu ada sejak dahulu kala. Sampah merupakan masalah lingkungan yang serius yang saat ini dihadapi mayoritas masyarakat Indonesia. Bisa dikatakan setiap hari sampah di hasilkan oleh rumah tangga, pertanian dan peternakan, baik itu sampah organik maupun anorganik. Yang memprihatinkan, sampah-sampah yang dihasilkan tersebut dibuang sembarangan di berbagai tempat, tidak disediakan tempat khusus, dan efeknya akan merusak lingkungan yang ada di sekitarnya.

Desa Ngadirejo merupakan desa yang aman dan damai dengan mayoritas penduduknya bekerja di bidang pertanian dan peternakan. Namun disisi lain kesadaran dan kepedulian untuk menangani sampah oleh masyarakat masih kurang. Banyak warga masyarakat yang masih secara sembarangan membakar sampah, seperti membakar sampah di depan rumah tanpa memikirkan kondisi lingkungan saat itu. Hal yang paling membuat resah disini adalah masyarakat tidak ragu untuk membuang sampah di sungai yang mana sampah itu pasti akan menumpuk, membusuk, menyebabkan bau dan bahkan bisa menimbulkan berbagai penyakit. Hal itu di khawatirkan akan ditiru oleh generasi penerus dari

wilayah tersebut sehingga menjadikan daya dukung lingkungan akan semakin lemah disebabkan pencemaran yang terjadi. Kekhawatiran akan masalah itu dapat dikurangi dengan meningkatkan kesadaran dan ketrampilan masyarakat untuk mengolah sampah secara baik dan benar dengan sistem 4R. Oleh karena itu peneliti mencoba untuk membuat suatu alat yaitu *Tempat Sampah Otomatis* agar warga masyarakat tidak enggan membuang sampah pada tempat sampah. Mereka tidak perlu menyentuh tutup tempat sampah, untuk membukanya hanya perlu mendekatkan tangan dan otomatis tempat sampah akan terbuka. Perancangan tempat sampah otomatis ini merupakan langkah awal untuk membangun pengolahan sampah secara otomatis, sehingga dampak yang ditimbulkan oleh sampah dapat dikurangi, termasuk pemanasan global.

Pemanasan global yang juga menjadi pemicu terjadinya perubahan iklim sudah terjadi dan diperkirakan akan semakin membesar jika upaya untuk menguranginya tidak ada. Dinyatakan oleh Panel Ilmuwan untuk Perubahan Iklim (Intergovernmental Panel on Climate Change/ IPCC), pemanasan global yang terjadi adalah akibat hasil dari aktivitas manusia (antropogenik). Menurut IPCC, dua senyawa kimia terbesar sumber emisi (emitter) yang berkontribusi menyebabkan pemanasan global adalah gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>) berasal dari sampah. [1]

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah tempat sampah dengan penutup yang mampu membuka dan menutup secara otomatis. Dengan adanya tempat sampah ini diharapkan dapat meningkatkan minat masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya dan juga dapat menghindari dari bakteri yang menempel pada tempat sampah, karena tempat sampah ini tidak perlu disentuh untuk membukanya.

Adapun tujuan lain dari pembuatan trainer Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino ini adalah : 1) Merancang trainer Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino sebagai peralatan otomatis dalam menyiasati pengelolaan sampah di Desa Ngadirejo sekaligus sebagai sarana pembelajaran di Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar. 2) Mengetahui karakteristik trainer Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino sebagai peralatan otomatis dalam menyiasati pengelolaan sampah di Desa Ngadirejo sekaligus sebagai sarana pembelajaran di Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar.

## TEORI

### Sampah

Azwar(1990) menyatakan pengertian sampah adalah “sebagian dari sesuatu yang tidak digunakan, tidak disenangi, atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri) tetapi bukan biologis karena kotoran manusia (human waste) tidak termasuk kedalamnya”. [2]

Menurut Reksosobroto (1990), bahwa manfaat yang besar bagi kehidupan manusia dan lingkungan akan diperoleh dari penanganan sampah yang baik. Manfaat lain penanganan sampah yang baik adalah angka kehidupan lalat turun 90%, angka kehidupan tikus menurun 90%, angka kehidupan nyamuk menurun 30%, angka kerusakan jembatan menurun 70% dan angka kerusakan pipa bangunan menurun 90%. Keuntungan pembuangan sampah yang dapat diperoleh dari pengelolaan sampah yang baik dapat dilihat dari beberapa sektor yaitu: (1) sektor sanitasi, terjaminnya tempat kerja yang bersih, berkurangnya tempat berkembang biaknya vektor hama penyakit dan mencegah pencemaran lingkungan termasuk timbulnya pengotoran sumber air; (2) Dari sektor ekonomi yaitu mengurangi biaya perawatan dan pengobatan sebagai akibat penyakit yang ditimbulkan sampah. Gairah kerja akan meningkat disebabkan Tempat kerja yang bersih dan produktivitas serta efisiensi pekerja akan bertambah, tamu atau pengunjung semakin banyak yang tertarik, kerusakan berkurang sehingga biaya perbaikan juga berkurang (3) Dari sektor estetika, pemandangan tidak sedap dipandang mata semakin menghilang, timbulnya bau-bauan yang tidak enak juga berkurang, mencegah keadaan lingkungan yang tercemar karena kotor. Manfaat yang besar bagi kehidupan manusia dan lingkungan didapatkan dari penanganan sampah yang baik dan benar. [2]

### Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang menginspirasi dilakukannya penelitian ini. sebelum dilakukan penelitian ini telah ada penelitian yang mengulas sampah, arduino bahkan tempat sampah otomatis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan peneliti.

Penelitian ini menggunakan kit Arduino Uno sebagai komponen utama. Mikrokontroler AtMega dalam kit Arduino memiliki aplikasi luas misalnya untuk membuat pengujian baterai [3], pengendali lampu pijar [4], pendeteksi volume tandon [5] maupun pendeteksi kekeruhan air tandon [6].

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Deni Ubaidillah (2015) dimana melakukan penelitian mengenai Perancangan Sistem Smart Trash Can Menggunakan Arduino Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 menunjukkan bahwa sistem smart trash ini mampu membuka tutup sampah dan mendeteksi kebakaran menggunakan sensor asap. [7]

Paulus Edi Nurcahyono (2013) menyajikan mengenai Proyek Akhir Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535. Penelitian ini membuat sistem kotak sampah pintar yang dapat membuka dan menutup penutup kotak sampah dengan sensor ultrasoniknya [8]. Penelitian ini menghasilkan perangkat yang bisa membuka dan menutup kotak sampah otomatis dengan jarak sekitar 25 cm tergantung penempatan posisi sensor pada kotak

sampah.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah termasuk jenis penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang digunakan untuk meneliti populasi dan sampel tertentu dan adanya pengumpulan data menggunakan instrument penelitian yang bertujuan untuk menjawab permasalahan yang telah ditetapkan di awal.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini mengadopsi dari pengembangan Sugiyono. Model ini dipilih karena terdapat tahapan-tahapan proses beserta revisinya untuk dapat dijadikan produk yang valid dan layak digunakan sesuai potensi masalah. Metode penelitian ini juga dapat mempermudah setiap proses pengembangan untuk menghasilkan Produk Trainer Tempat Sampah Otomatis di Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar.

Pemilihan metode Sugiyono tersebut dipilih sesuai kebutuhan yang cocok dengan metode pengembangan yang digunakan. Sebagaimana ilustrasi pada Gambar 1, Langkah-langkah penelitian yang mengadopsi dari metode Sugiyono adalah 1) Potensi dan masalah; 2) Pengumpulan data; 3) Desain produk; 4) validasi desain; 5) Revisi desain; 6) Uji perseorangan; 7) Revisi; 8) Selesai. [9]

[Figure 1 about here.]

[Figure 2 about here.]

- Rancangan Trainer

Desain rancangan Trainer serta bagian-bagiannya diperlihatkan pada Gambar 2. Tempat sampah tersebut bekerja sesuai diagram alir pada Gambar 3.

[Figure 3 about here.]

Sensor jarak inframerah akan bekerja apabila sensor inframerah menangkap adanya objek di depan tempat sampah, dalam hal ini tangan seseorang dengan jarak kurang dari 25 cm dari sensor, maka motor servo akan bergerak dan membuka tutup tempat sampah. Setelah terbuka akan dilakukan penundaan waktu selama 5 detik, namun jika 5 detik berlalu di depan tempat sampah tidak ada obyek maka motor servo akan bergerak untuk menutup tempat sampah.

[Figure 4 about here.]

- Flowchart Trainer

Dari flowchart di Gambar 4 dapat dibaca yaitu, kita mulai dengan start untuk menjalankan trainer ini. Kemudian jika sensor luar dalam kondisi terhalang benda maksimal 20 cm, maka secara otomatis tutup akan terbuka dan jika sensor tidak

mendeteksi apapun, maka tutup akan diam. Kemudian dilanjutkan ke sensor dalam, sensor ini akan bekerja jika ada benda di bawahnya dalam jarak kurang lebih 2 cm. Pada posisi sampah penuh ada tombol push button yang harus di tekan agar servo dalam bergerak menekan sampah ke bawah dan setelahnya tombol push button di tekan kembali untuk mengembalikannya sampah ke posisi semula.

Sedangkan untuk memulai pengoperasiannya kita perlu melakukan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak adalah perancangan pembuatan program sketch Arduino yang akan digunakan sebagai pengatur hardware. Sketch tersebut nantinya akan dimasukkan ke dalam Arduino Uno.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses rangkaian hardware selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat program pada aplikasi program Arduino IDE. Buka program aplikasi arduino IDE kemudian akan muncul tampilan kerja aplikasi arduino IDE Sketch serta listing program terlihat seperti Gambar 3.

Dalam melakukan pemrograman pada software Arduino terkadang ada beberapa kendala yang cukup rumit dalam penulisan sketch, itu terjadi karena ada hal yang tidak cocok dengan program yang dituliskan dengan aplikasi Arduino. Untuk menyalahi hal tersebut, maka perlu melakukan download file library agar sketch bisa dijalankan. Adapun beberapa kendala lain setelah pemrograman selesai, yaitu :

1) Terjadinya ketidak stabilan pada program dan reaksi pembacaan perintah dalam Arduino. Hal ini dikarenakan sensor yang pertama digunakan (sensor ultrasonic) kurang peka terhadap objek yang ada di depannya, oleh karena itu sensor ini diganti dengan menggunakan sensor inframerah yang bisa mendeteksi objek lebih cepat.

2) Pengaturan jarak pendeteksian objek pada sensor ultrasonic lebih sulit karena harus mengganti program dari awal. Oleh karena itu sensor ultrasonik diganti dengan sensor inframerah yang jauh lebih mudah untuk pengaturan deteksi objek.

- Pengujian Motor Servo

Motor servo terdiri dari motor DC yang ditambahkan gear, potensiometer dan rangkaian driver. Pada motor servo gear berfungsi untuk menentukan batas derajat minimal dan batas derajat maksimal perputaran motor DC serta gear juga dapat menambah torsi yang dikeluarkan oleh motor DC. Sedangkan mikro driver sebagai pusat pengolahan data yang diterima dari output mikrokontroler atmega 328p sehingga dapat mengontrol perputaran motor DC. Potensiometer terhubung dengan gear demikian pula DC motor. Ketika DC motor diberi signal oleh rangkaian pengontrol maka akan bergerak demikian pula potensiometer dan otomatis akan mengubah resistansinya. Rangkaian pengontrol akan mengamati perubahan resistansi dan ketika resistansi mencapai nilai yang

diinginkan maka motor akan berhenti pada posisi yang diinginkan. [10]

Perancangan pergerakan pintu tempat sampah tergantung pada derajat putar motor servo. Agar pintu tempat sampah dapat terbuka dengan baik, motor servo diatur dengan derajat putar 90° dengan cara memberikan pulsa yang sesuai pada motor servo.

Untuk posisi putaran motor servo sebesar 90° ini dimulai dari 0° cw sampai 90° cw. Kemudian untuk pergerakan menutup pintu tempat sampah posisi putaran motor servo dimulai 90° ccw sampai 0° ccw. Output digital mikrokontroler arduino dihubungkan kepada motor servo untuk mengendalikan arah putaran pada motor servo. Kemudian untuk menghidupkan motor servo diberikan tegangan 5 volt dc.

- Pengujian Software

Untuk membuktikan semua sistem sudah berjalan sebagaimana mestinya. Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut : modul rangkaian mikrokontroler, buzzer, LED, 2x sensor jarak dan motor servo.

Prosedur pengujian:

1) Download program yang telah dibuat ke Arduino board. Setelah program sudah ditulis pada Arduino IDE langkah selanjutnya untuk mengunggah program ke Arduino board.

2) Memastikan semua perangkat bekerja : Setelah program kita upload ke Arduino board maka kita akan mengecek kondisi semua peripheral apakah berfungsi dengan baik.

[Table 1 about here.]

3) Mulai menghidupkan perangkat. Prosedur pengujian beserta hasilnya ditunjukkan pada Tabel I.

Setelah program telah diunggah dan semua perangkat sudah dipastikan berfungsi. Selanjutnya adalah melakukan uji coba pada project yang akan kerjakan.

Dengan cara mulai untuk membuang sampah dengan mendekati tempat sampah ketika kita mendekat maka sensor inframerah 1 akan mendeteksi dan akan membuka tutup tempat sampah. Hasil pengujian sensor luar ditunjukkan seperti pada Tabel II.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor inframerah 1 dalam membaca jarak pada suatu objek. Pengujian dilakukan berdasarkan simulasi nyata pada penggunaan tempat sampah yang berulang-ulang. Pengujian dilakukan secara berulang-ulang sebanyak 10 kali untuk mengetahui kestabilan tegangan kerja dan sensitifitas dari sensor inframerah.

[Table 2 about here.]

Berdasarkan hasil pengujian, sensor inframerah yang telah di-setting agar dapat mendeteksi adanya obyek dengan jarak 1cm - 20 cm. Ketelitian sensor ultrasonik dalam mendeteksi

obyek lumayan baik, ketika ada obyek yang mendekat dalam jarak 20 cm dengan ketelitian 5 cm, maka tutup tempat sampah akan terbuka secara otomatis. Pengujian dilakukan dengan cara mendekatkan objek dengan jarak yang diinginkan pada pengujian.

Ketika tempat sampah penuh maka sensor inframerah 2 akan membaca volume ketinggian sampah dan akan menghasilkan tulisan pada lcd 2x6 bahwa sampah sudah penuh seperti yang ditampilkan pada Tabel III.

Dari Tabel III dapat diambil kesimpulan bahwa sensor inframerah 3 yang berada di bawah tutup tempat sampah akan otomatis bekerja apabila ada benda yang berjarak 10 cm dengan ketelitian 3 cm. Hasil selanjutnya akan ditampilkan seperti Gambar 5.

Selanjutnya adalah menguji bagian push button, push button ini akan berfungsi sebagai penggerak motor servo bagian dalam. Servo ini bekerja sebagai alat penekan atau pemadat sampah ketika sampah sudah dalam kondisi penuh. Sampah yang sudah penuh ditekan ke bawah, sehingga menyisakan ruang kosong di atasnya yang bisa untuk dimasuki sampah kembali

- Pengujian Power Supply

Pengujian dilakukan dengan mengukur daya masuk dari masukan sumber tegangan AC 220 V sampai tegangan keluaran tegangan DC yang diperlukan untuk menyuplai rangkaian beban DC. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui tegangan puncak (tegangan peak) pada trafo penurun tegangan sebelum masuk ke rangkaian peyearah.

[Figure 5 about here.]

Rangkaian yang telah dibuat menggunakan trafo penurun tegangan dari 220 VAC menjadi 12 VAC dengan arus maksimal 1 A dan trafo yang digunakan adalah trafo nol (0). Rangkaian diode penyearah adalah rangkaian diode setengah gelombang, yang ditunjukkan pada Gambar 6.

[Table 3 about here.]

Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter, kedua ujung dari terminal multimeter disentuh ke power supply, kemudian akan tampil berapa besar tegangan pada power supply.

- Pengujian Hardware

Pengujian keseluruhan sistem adalah tahapan dimana dilakukan pengujian hardware yang selesai diprogram dan diuji secara keseluruhan mulai dari sistem kerja sensor inframerah, motor servo, lcd 2x6, LED dan komponen pendukungnya.

Pengujian dilakukan berdasarkan sistem kerja hardware. Berikut ini adalah uji coba saat sensor inframerah mendeteksi adanya objek mendekat, ketika jarak tidak lebih dari 20 cm

otomatis motor servo bekerja sehingga pintu tempat sampah membuka dengan sendirinya seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Berikutnya adalah ketika keadaan sampah penuh sensor inframerah (2) yang terdapat dalam tempat sampah otomatis mendeteksi adanya jarak objek mendekat, sehingga lcd 2x6 dan LED bekerja sebagai notifikasi bahwa sampah yang ada di dalam sudah penuh.

Dalam kondisi tersebut ketika sampah penuh maka kita harus menekan tombol push button agar tersisa ruang untuk dimasuki sampah kembali.

Sedangkan untuk hasil yang dicapai dari kegiatan ini adalah masyarakat mulai memahami pentingnya mengelola sampah. Dan juga perkembangan pemahaman mahasiswa yang terjadi di lingkungan kampus UNISBA yakni dengan keberadaan trainer "Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino" sebagai sarana pembelajaran di perkuliahan.

[Figure 6 about here.]

[Figure 7 about here.]

Menurut pendapat Prof. Imam Buchori Zainuddin, disunting oleh RR Dhian Damajani dan Dwinita Larasati (2010: 2), dinyatakan bahwa "Proses desain selalu dimulai dengan tuntutan atau kebutuhan. Kebutuhan itu bisa mencuat dari pribadi atau masyarakat luas. Dalam rangka mencari solusi (atas kebutuhan tersebut) penulis merencanakan langkah-langkah kerja, menelusuri apa, mengapa, siapa, kapan, dimana; kemudian menganalisisnya, untuk selanjutnya akan diwujudkan dalam bentuk sebuah desain trainer."

#### KESIMPULAN

Dari permasalahan yang telah disebutkan, faktor - faktor utama yang mempengaruhi produksi sampah, yaitu antara lain: (1) Semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka semakin bertambah pula produksi sampah, laju bertambahnya sampah sebanding dengan laju pertambahan penduduk; (2) Keadaan sosial ekonomi, produksi sampah sebanding dengan tingkat sosial ekonomi masyarakat. Sampah yang diproduksi kebanyakan sampah anorganik, tergantung bahan yang dipakai, peraturan yang berlaku dan kesadaran masyarakat; (3) Kemajuan teknologi, yang akan menambah jumlah sampah karena pemakaian bahan baku yang semakin beraneka ragam dan cara pengepakan produk yang semakin beragam pula.

Berdasarkan hasil perancangan trainer Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino sebagai peralatan menyalakan pengelolaan sampah dapat diambil kesimpulan bahwa trainer Tempat Sampah Otomatis yang menggunakan sistem pembacaan sensor inframerah ini dapat bekerja dengan baik. Trainer ini dirancang dengan menggunakan dua buah sensor inframerah sebagai pendeteksi jarak benda dan juga menggunakan

dua buah servo. Sebagai penghasil daya, trainer ini menggunakan trafo dengan arus 2 ampere agar komponen trainer ini dapat bergerak secara maksimal.

Hasil pengujian trainer pada ruang Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar ini layak untuk diaplikasikan sebagai sarana pembuangan sampah. Dalam hal ini jika ada masukan yang sifatnya membangun maka akan dilakukan penelitian pengembangan selanjutnya. Seperti menambahkan komponen lain agar perangkat tersebut bisa digunakan in door maupun out door, maka diperlukan sebuah so-lar cell untuk menampung energi tanpa menggunakan jaringan listrik PLN. Untuk lebih efisien lagi maka diperlukan sebuah perangkat/modul tambahan yang dimana ketika tempat sampah penuh maka akan otomatis bisa mengirim pesan singkat melalui SMS (Short Message Service) agar dapat menyampaikan pemberitahuan kepada pegawai kebersihan. Serta untuk mengurangi kerusakan maka perlu perhatian khusus.

Hal ini berarti trainer Tempat Sampah Berbasis Arduino ini masih bisa dikembangkan lebih kompleks lagi dengan disempurnakan menambahkan alat - alat yang bisa lebih memudahkan pengaplikasian trainer tersebut. Dengan pengembangan yang maksimal maka trainer Tempat Sampah Otomatis ini akan lebih baik. [11-14]

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Azwar, *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Yayasan Mutiara, 1990.
- [2] S. Reksosobroto, "Hygiene dan Sanitasi. APK-TS," 1990.
- [3] S. N. Wahid, "Tester Baterai Sederhana Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 untuk Karakterisasi Pengisian-Pengosongan Baterai Sel Tunggal." *Jurnal Qua Teknika*, vol. 6, no. 2, p. 57, 2016.
- [4] A. Yufron, "Mikrokontroler At Mega 8535 sebagai Pengendali Intensitas Lampu Pijar." *Jurnal Qua Teknika*, vol. 6, no. 1, pp. 69-87, 2016.
- [5] I. Muklisin, "Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3." *Jurnal Qua Teknika*, vol. 7, no. 2, pp. 55-65, 2017.
- [6] M. A. Ikhsan, "Pendeteksi Kekeruhan Air di Tandon Rumah Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Qua Teknika*, vol. 8, no. 2, pp. 17-29, 2018.
- [7] D. Ubaidillah, "Perancangan Sistem Smart Trash Can Menggunakan Arduino Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04". Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom," 2015.

- [8] "Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroller Atmega 8535," 2013.
- [9] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2011.
- [10] A. C. M. M. S. (Online, "diakses tanggal," 2016.
- [11] R. R. D. Damajani & D. Larasati, *Wacana Desain Karya dan Pemikiran Imam Buchori Zainuddin*. Bandung: Penerbit ITB, 2010.
- [12] Anonim, "Pencemaran Sampah," (*Online*), 3 2014.
- [13] A. Kontribusi, "Metana Terhadap Pemanasan Global," (*Online*), 2018.
- [14] A. Apa, "Itu Sampah?. (Online). ([https://trindisulis.wordpress.com/sam0pt-pah/apa - itu - sampah/](https://trindisulis.wordpress.com/sam0pt-pah/apa-itu-sampah/))di-aksespada15Agustus," 2018.

Conflict of Interest Statement: The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Author [s]. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Received: 08-04-2019  
Accepted: 14-05-2019  
Published: 03-04-2019

LIST OF TABLES

I	Uji Coba Program	127
II	Hasil Pengujian Sensor Inframerah Bagian Luar	128
III	Hasil Pengujian Sensor Inframerah Bagian Dalam	129

TABEL I.. UJI COBA PROGRAM

Pengujian	Diharapkan	Pengamatan	Kes-impulan
Start project	Project berjalan lancar	Project berjalan tanpa error	Baik
Pembacaan jarak sensor 1 sampai 20 cm	Sensor bekerja sesuai jarak yang ditentukan	Sensor bekerja sesuai jarak yang ditentukan	Baik
Pembacaan sensor dalam, 2 cm	Sensor bekerja sesuai jarak yang ditentukan	Sensor bekerja sesuai jarak yang ditentukan	Baik
Pergerakan motor servo	Motor servo bergerak 90° ketika sensor mendeteksi benda	Motor servo bergerak 90° ketika sensor mendeteksi benda dalam jarak 1 sampai 20 cm	Baik
Tombol push button	Servo bagian dalam bergerak ke bawah ketika push button di tekan	Servo bagian dalam bergerak ke bawah ketika push button di tekan	Baik

TABEL II.. HASIL PENGUJIAN SENSOR INFRAMERAH BAGIAN LUAR

No	Jarak Benda	Hasil
1	5cm	Terbuka
2	10cm	Terbuka
3	15cm	Terbuka
4	20cm	Terbuka
5	30cm	Diam
6	40cm	Diam
7	50cm	Diam
8	60cm	Diam
9	70cm	Diam
10	80cm	Diam

TABEL III.. HASIL PENGUJIAN SENSOR INFRAMERAH BAGIAN DALAM

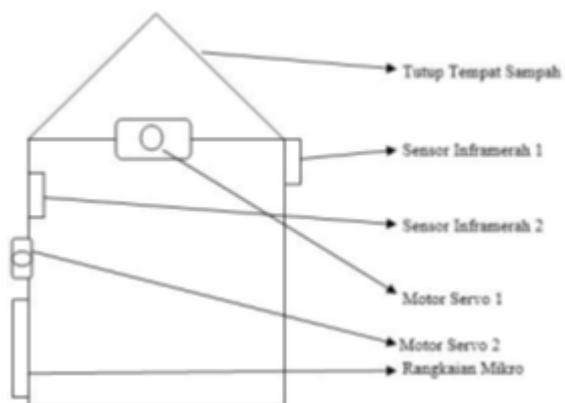
No	Jarak Benda	Hasil
1	5cm	Tampil
2	10cm	Tidak Tampil
3	15cm	Tidak Tampil
4	20cm	Tidak Tampil
5	25cm	Tidak Tampil
6	30cm	Tidak Tampil

## LIST OF FIGURES

1	Langkah-langkah Model Perancangan Penelitian . . . . .	131
2	Mekanik Tempat Sampah Otomatis . . . . .	132
3	Listing Program Arduino . . . . .	133
4	Flowchart Tempat Sampah Otomatis . . . . .	134
5	Pegujian Notifikasi Sampah Penuh . . . . .	135
6	Rangkaian Trafo CT . . . . .	136
7	Pengujian Buka Tutup Pintu Tempat Sampah Otomatis . . . . .	137



Gambar 1. Langkah-langkah Model Perancangan Penelitian



Gambar 2. Mekanik Tempat Sampah Otomatis

```
sketch_jun14a

#define echoPin 7 // Echo Pin
#define trigPin 8 // Trigger Pin
#define LEDPin 13 // Onboard LED

int maximumRange = 200; // Maximum range needed
int minimumRange = 0; // Minimum range needed
long duration, distance; // Duration used to calculate distance

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(LEDPin, OUTPUT); // Use LED indicator (if required)
}

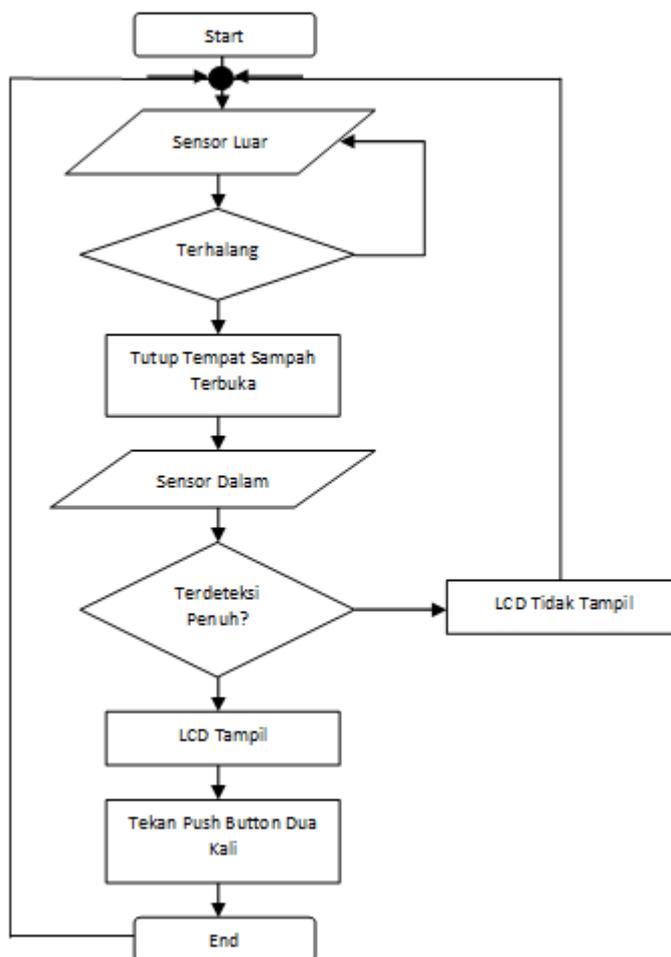
void loop() {
  /* The following trigPin/echoPin cycle is used to determine the
  distance of the nearest object by bouncing soundwaves off of it. */
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);

  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);

  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

  //Calculate the distance (in cm) based on the speed of sound.
  distance = duration/58.2;
}
```

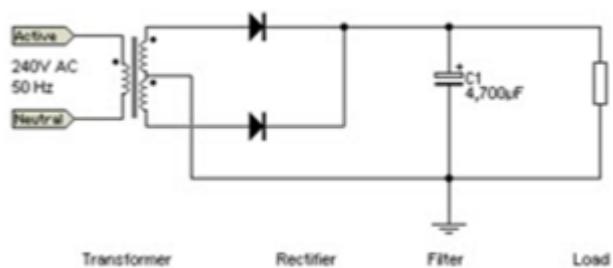
Gambar 3. Listing Program Arduino



Gambar 4. Flowchart TempatSampah Otomatis



Gambar 5. Pegujian Notifikasi SampahPenuh



Gambar 6. Rangkaian Trafo CT



Gambar 7. Pengujian Buka Tutup Pintu Tempat Sampah Otomatis