

Rancang Bangun Keranjang Sampah Menggunakan Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Volume Sampah Berbasis Arduino Uno

Mulyono^{1,*}, Sumarno², Zulaini Masrurroh Nasution³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹ Bolongbah2019@gmail.com, ² Sumarno@amiktunasbangsa.ac.id, ³ Zulaini@amiktunasbangsa.ac.id

Abstract

Waste management is currently one of the factors that greatly affects a clean, comfortable and healthy environment if waste management is not carried out properly. When garbage is allowed to continue to accumulate, it can cause environmental pollution, and at this time humans still do not maintain cleanliness such as littering. So in this case the author designed a waste basket tool based on the Arduino Uno Microcontroller which can find out the contents of the garbage in the waste basket by using an ultrasonic sensor that can read the contents of the waste basket with a distance of 10 cm from the sensor. This can help to reduce the accumulation of garbage in the waste basket, and the sensor will detect the contents in the waste basket and the buzzer will sound when the garbage has reached 10 cm from the sensor and the waste basket will close automatically so that garbage is not thrown into the trash again. The design of this tool can help the community or people in reducing the accumulation of waste in the waste basket

Keywords: Arduino Uno Microcontroller, Garbage, Sound Sensor, Smart Recycle Bin, Ultrasonic Sensor, Arduino IDE

Abstrak

Pengelolaan sampah saat ini menjadi salah satu faktor yang sangat mempengaruhi lingkungan yang bersih, nyaman dan sehat jika pengelolaan sampah tidak dilakukan dengan baik. Ketika sampah yang dibiarkan terus menumpuk dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, dan pada hal nya saat ini manusia masih tetap tidak menjaga kebersihan seperti membuang sampah sembarangan. Maka dalam hal ini penulis merancang alat keranjang sampah berbasis Mikrokontroler Arduino Uno yang dapat mengetahui isi sampah di dalam keranjang sampah dengan menggunakan sensor ultrasonik yang dapat membaca isi keranjang sampah dengan jarak 10 cm dari sensor. Hal ini dapat membantu untuk mengurangi penumpukan sampah di dalam keranjang sampah, dan sensor akan mendeteksi isi di dalam keranjang sampah dan buzzer akan berbunyi ketika sampah sudah mencapai 10 cm dari sensor dan keranjang sampah tertutup otomatis agar sampah tidak dibuang lagi kedalam keranjang sampah. Perancangan alat ini dapat membantu masyarakat ataupun orang dalam mengurangi penumpukan sampah di dalam keranjang sampah.

Kata Kunci: Mikrokontroler Arduino Uno, Sampah, Sensor Suara, Keranjang sampah pintar, Sensor Ultrasonik, Arduino IDE

1. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah yang sering terjadi pada saat ini merupakan salah satu masalah di lingkungan masyarakat. Hampir di berbagai tempat ditemukan sampah yang berserakan sehingga keberadaannya sangat mengganggu kesehatan masyarakat. Kurangnya kesadaran masyarakat tentang menjaga kebersihan lingkungan membuat sampah semakin bertumpuk dan mengganggu kesehatan bagi masyarakat. Tempat sampah adalah tempat untuk menampung sampah secara sementara guna untuk memberikan tempat khusus bagi orang-orang yang membuang sampah baik yang organik maupun non organik. Keberadaan tempat sampah yang sering kita temui di sekitar kita cenderung diabaikan sehingga tempat sampah sekarang seolah-olah hampir tidak ada gunanya lagi. Pada penelitian sebelumnya telah dirancang tempat sampah yang dapat terbuka secara otomatis. Semua jenis sampah akan dimasukkan pada tempat sampah yang sama [1] dengan merancang Tempat Sampah Pintar menggunakan Mikrokontroler ATmega8535. Hasil dari penelitian ini tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukuran pembacaan data jarak sensor ultrasonik di dapat rata-rata tingkat ketelitian sebesar 99,55%. Kemampuan sudut sensor mendeteksi obyek maksimal adalah 20°. Kondisi terdeteksi ada obyek yang mendekat dengan nilai data jarak ≤ 77 cm. Dengan begitu masyarakat akan lebih mudah membuang sampah pada tempatnya.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis mengembangkan tempat sampah yang dapat mendeteksi isi volume di dalam keranjang sampah dan sensor akan berbunyi ketika volume sampah sudah penuh. Dari latar belakang ini, solusi yang dapat diberikan yaitu mengaplikasikan perkembangan teknologi yang ada pada tempat sampah dengan merancang bangun keranjang sampah menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur volume sampah berbasis arduino uno. [2] menggunakan arduino uno dalam Rancang Bangun Sistem Smart Trash Can Berbasis Android. Dari kelebihan dari metode yang digunakan, penelitian ini diharapkan dapat membantu mengetahui volume sampah ketika sudah penuh dan siap untuk dibuang dan untuk mengetahui volume sampah sudah penuh maka alarm akan berbunyi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan [3]. Arduino pada awalnya

dikembangkan di Ivrea, Italia. Nama Arduino adalah sebuah nama maskulin yang berarti teman yang kuat. Platform arduino terdiri dari arduino *board*, *shield*, bahasa pemrograman arduino, dan arduino *development environment*.

Arduino Uno 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. 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 mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. *Board* arduino dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Arduino Uno

Untuk lebih jelas mengenal Arduino Uno dapat di lihat dari spesifikasi Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Spesifikasi Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz

2.2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz [4]. Sensor ultrasonik terdiri dari dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek.



Gambar 2. Sensor Ultrasonik

2.3. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet (Coil)* dan *Mekanikal* (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*) 2A [5]. Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V. Pada dasarnya relay terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu :

- Electromagnet (Coil)*.
- Armature*.
- Switch Contact Point* (Saklar).
- Spring*

Contoh Gambar relay dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Relay

2.4. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *speaker* [6]. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi *electromagnet*, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. *Buzzer* ini akan digunakan sebagai *indicator* apabila stang motor dipaksa lurus pada saat sepeda motor dikunci.



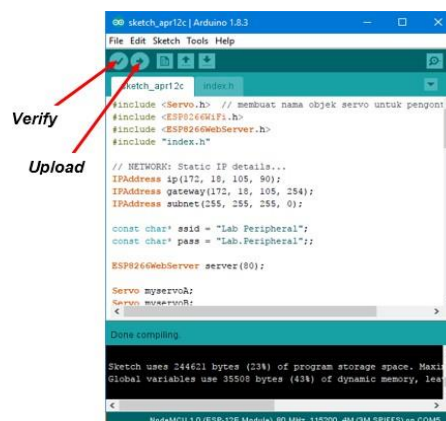
Gambar 4. Buzzer

2.5. Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu [7]. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino 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 Di bagian bawah paling kanan *Software Arduino IDE*, menunjukan *board* yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

- Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.
- Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*.

Untuk lebih mengenal program *Arduino IDE* dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Arduino IDE

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini akan membahas tentang pembuatan dan perancangan keranjang sampah menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur volume sampah berbasis *Arduino Uno* di NOBOEL'S FRESH CHICKEN Pematangsiantar. Perancangan sistem monitoring ini meliputi perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Didalam perancangan alat Keranjang Sampah menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur volume sampah yang akan di tempatkan di NOBOEL'S FRESH CHICKEN, peneliti juga memerlukan teknik analisis data. Teknik analisis yang di pakai adalah deskriptif yang penyajiannya dalam bentuk Tabel.

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan sisteem berbasis mikrokontroler sebagai alat untuk memproses data, sistem yang akan digunakan terdiri dari perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*).

- Perangkat keras (*Hardware*).

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan keranjang sampah menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur volume sampah dapat dilihat pada Tabel 2. dibawah ini:

Tabel 2. Perangkat Keras Yang Digunakan

No	Nama Perangkat
1	Arduino Uno
2	Sensor Ultrasonik
3	Kabel <i>Jumper</i>
4	<i>Relay</i>
5	<i>Power Supply</i>
6	<i>Buzzer</i>

b) Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak sangat diperlukan didalam membangun sebuah proyek berbasis Arduino Uno yaitu berupa program yaitu sesuai dengan algoritma untuk menjalankan sistem alat yang akan di rancang. Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Perangkat Lunak Yang Digunakan

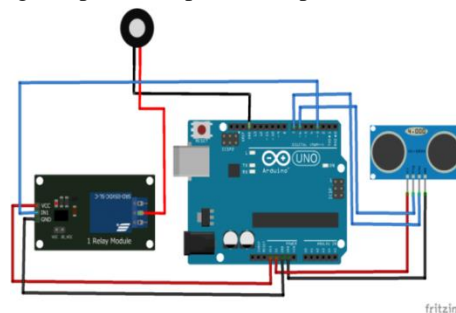
No	Perangkat Lunak Yang di
1	<i>Software</i> Arduino IDE
2	<i>Fritzing</i>

Setelah perancangan alat yang dibuat selanjutnya akan menuju ke pembuatan *Prototype* dan simulasi. Dimana sensor Ultrasonik akan membaca dan mendeteksi sampah yang ada di dalam keranjang sampah, setelah sampah penuh di dalam keranjang sampah, maka otomatis akan mengeluarkan bunyi yang menandakan keranjang sampah sudah terisi penuh. Hasil dari perancangan alat ini dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Hasil Hardware Perancangan

Sebelum menguraikan prosedur kerja pada Arduino Uno ini, terlebih dahulu penulis akan menjelaskan skema rangkaian dari perancangan keranjang sampah berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Dalam proses perakitan alat yaitu dengan menghubungkan Arduino Uno dengan sensor Ultrasonik dan kabel *jumper*. Skema rangkaian perancangan keranjang sampah ini dapat dilihat pada Gambar 6. dibawah ini.



Gambar 6. Skema Rangkaian Perancangan

Dari skema rangkaian pada Gambar 6. instalasi dan pemasangan Arduino Uno dan beberapa komponen lainnya dengan mengkoneksikan pin dari setiap modul ke pin yang terdapat pada Arduino Uno tersebut, pin yang saling terkoneksi diatas dapat dilihat sebagai berikut:

- a) Pin VCC Relay di koneksikan pada Pin 3.3 V Arduino

- b) Pin GND Relay di koneksikan pada Pin GND Arduino
- c) Pin IN Relay dikoneksikan pada Pin Pin Digital -3 Arduino
- d) Pin NO Relay dikoneksikan pada Pin 3.3V Arduino
- e) Pin VCC Buzzer dikoneksikan pada Pin COM Relay
- f) Pin GND Buzzer dikoneksikan pada Pin GND Arduino
- g) Pin VCC Sensor Ultrasonik dikoneksikan pada 5V Arduino
- h) Pin TRIG Sensor Ultrasonik dikoneksikan pada Pin 7 Arduino
- i) Pin ECO Sensor Ultrasonik dikoneksikan pada Pin 6 Arduino
- j) Pin GND Sensor Ultrasonik dikoneksikan pada Pin GND Arduino

Setelah menyambungkan atau mengkoneksikan pin sesuai dengan skema rangkaian, selanjutnya yang di lakukan adalah mengupload program dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan *software* Arduino IDE, sehingga alat berkerja sesuai dengan yang sudah di rancang.

Tabel 4. Hasil Perancangan Alat

No	Jenis Sampah	Jarak Sampah ke Sensor	Hasil	
1	Organik	sayur-sayuran	10 cm	Terdeteksi
		Daun	10 cm	Terdeteksi
		Serpihan Kayu	10 cm	Terdeteksi
		Sisa Makanan	10 cm	Terdeteksi
		Logam	10 cm	Terdeteksi
		Plastik	10 cm	Terdeteksi
2	Non-Organik	Kaca	10 cm	Terdeteksi
		Karet	10 cm	Terdeteksi
		Kaleng	10 cm	Terdeteksi
		Kertas	10 cm	Terdeteksi
				Terdeteksi

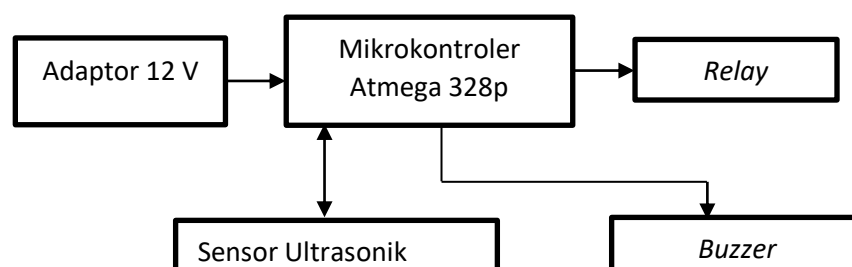
Rancang bangun keranjang sampah berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor *Ultrasonic* akan ,mepermudah orang untuk mengetahui keranjang sampah sudah terisi penuh dan siap untuk di buang.

Rancang bangun keranjang sampah berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor Ultrasonik dan butuhkan komponen-komponen lain dan beberapa peralatan pendukung. Berikut komponen dan peralatan pendukung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

No	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno	1	Kaca Piber	11 x 50 Cm
2	Sensor Ultrasonic	1	Solder + Timah	1
3	Buzzer	1	Lem Bakar	1
4	Adaptor 5V	1	Lem Altec	1
5	Relay 1 Channel	1	Bor	1
6	Kabel Jumper	15	Gergaji	1

Setelah proses validasi data dilakukan untuk melakukan pengujian sistem, maka proses selanjutnya adalah penulis akan menjelaskan prosedur kerja sistem yang telah dibuat. Prosedur kerja sistem dimulai dari menghubungkan Arduino pada *Adaptor* sebagai sumber energi atau daya listrik pada semua komponen lalu Board Arduino akan mengalirkan arus listrik kepada komponen lainnya yang sebelumnya sudah terpasang pada Board Arduino seperti Sensor Ultrasonik, *Relay*, dan *Buzzer*. Setelah semua komponen sudah berjalan sampah dapat di masukan ke dalam keranjang sampah untuk menguji sistem bekerja atau tidak. Jika sistem tersebut bekerja maka sensor ultrasonik akan membaca volume sampah dalam ketinggian 10 cm dan *buzzer* akan berbunyi untuk mengetahui bahwa sampah sudah terisi penuh dan siap untuk dibuang. Gambar prosedur kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Prosedur Kerja Sistem

a) Kelebihan Sistem

Untuk mempermudah dalam mengetahui isi keranjang sampah sudah terisi penuh atau tidak.

b) Kelemahan Sistem

- 1) Sampah yang bisa dimasukkan hanya berukuran kecil seperti kaleng, botol, plastik, kertas, dan lain-lain.
- 2) Alat yang dirancang hanya bisa digunakan di dalam ruangan.
- 3) Alat yang digunakan memiliki volume yang kecil sehingga keranjang sampah cepat penuh atau daya tampung sampah hanya sedikit.
- 4) Alat yang dirancang harus tetap terhubung dengan daya arus listrik.

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan rancangan alat keranjang sampah menggunakan sensor Ultrasonik yang dapat membantu setiap orang untuk mengetahui bahwa keranjang sampah tersebut sudah terisi penuh dengan dilakukannya perancangan, pengujian dan analisa sistem maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian Perancangan bahwa Sensor ultrasonik akan membaca sampah di ketinggian 30cm. Ketika sampah sudah terisi penuh maka buzzer akan berbunyi yang menandakan sampah siap untuk dibuang. Alat yang dirancang ini hanya bisa digunakan dengan daya arus listrik. Alat ini disarankan tidak terkena air untuk menghindari kerusakan alat.

REFERENCES

- [1] P. E. Nurcahyono, "Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535," *Univ. Negeri Yogyakarta*, Pp. 1–9, 2012.
- [2] M. M. Al Maburur, "Rancang Bangun Sistem Smart Trash Can Berbasis Android," P. 87, 2016, [Online]. Available: [Http://Repository.Uin-Alauddin.Ac.Id/6224/](http://Repository.Uin-Alauddin.Ac.Id/6224/).
- [3] M. Novaria, "Rancang Bangun Alat Anti Kebisingan Suara Guna Mendukung Etika Berkunjung Ke Rumah Sakit Berbasis Arduino Uno," *J. Keperawatan. Univ. Muhammadiyah Malang*, Vol. 4, No. 1, Pp. 724–732, 2017, [Online]. Available: <https://Pesquisa.Bvsalud.Org/Portal/Resource/En/Mdl-20203177951%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1038/S41562-020-0887-9%0ahttp://Dx.Doi.Org/10.1038/S41562-020-0884-Z%0ahttps://Doi.Org/10.1080/13669877.2020.1758193%0ahttp://Sersc.Org/Journals/Index.Php/Ijast/Article>.
- [4] B. Arsada, "Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno," *J. Tek. Elektro*, Vol. 6, No. 2, Pp. 1–8, 2017.
- [5] R. D. Risanty And L. Arianto, "Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi," *J. Sist. Inf.*, Vol. 7, No. 2, Pp. 1–10, 2015.
- [6] Efrianto, Ridwan, And I. Fahrudi, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam Electrical Engineering Study Program," *Integrasi*, Vol. 8, No. 1, Pp. 1–5, 2016.
- [7] R. Y. Endra, A. Cucus, F. N. Afandi, And M. B. Syahputra, "Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya," *Explor. J. Sist. Inf. Dan Telemat.*, Vol. 10, No. 1, 2019, Doi: 10.36448/Jsit.V10i1.1212.