

RANCANG BANGUN *SMART SORTING TRASH BOX* BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY

Saritua Dominikus Sihotang¹, Syofyan Anwar Syahputra², Joel Panjaitan³
Ayu Fitriani⁴, Arnold Pakpahan⁵

^{1,2,3,5} Akademi Teknik Deli Serdang, ⁴Universitas Tjut Nyak Dhien
Email: ayufitriani2796@gmail.com

ABSTRAK

Penumpukan sampah yang tidak terpilah merupakan masalah lingkungan yang signifikan, berdampak negatif pada kesehatan masyarakat dan keberlanjutan ekosistem. Untuk mengatasi tantangan ini, telah dirancang dan dibangun sebuah *Smart Sorting Trash Box* berbasis Arduino Uno menggunakan *sensor proximity*. Sistem ini bertujuan untuk mengotomatiskan proses pemilahan sampah Logam dan Non-Logam secara efisien. Alat ini memakai sensor proximity untuk mendeteksi jenis sampah. Data dari sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno. Berdasarkan data tersebut, Arduino akan mengaktifkan aktuator (misalnya, motor servo) untuk mengarahkan sampah ke salah satu dari dua kompartemen yang berbeda, yaitu untuk Logam atau Non-Logam. Desain ini mencakup dua atau lebih kompartemen terpisah untuk memfasilitasi pemisahan jenis sampah yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Smart Sorting Trash Box* ini mampu mengidentifikasi dan memilah sampah dengan tingkat akurasi yang baik, mengurangi kebutuhan intervensi manual dan meningkatkan efisiensi daur ulang. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis dalam pengelolaan sampah domestik, mendorong kebiasaan memilah sampah sejak dini, dan berkontribusi pada lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

Kata Kunci: Trash Box, Smart Sorting, sensor proximity, Arduino Uno.

1. PENDAHULUAN

Sampah menjadi permasalahan serius di kota – kota besar, tidak hanya di Indonesia, akan tetapi di seluruh dunia. Berbagai Negara termasuk Indonesia sudah melakukan berbagai macam upaya untuk mengatasi masalah ini. Faktanya produk sampah terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk di dunia [1]. Dengan sains dan teknologi, sampah dimungkinkan dapat dipilah berupa sampah organik atau anorganik atau bentuk pemilahan lainnya sejak di awal proses pembuangannya. Untuk itu, tempat sampah yang masih konvensional dapat diubah menjadi yang lebih moderen, dengan cara melengkapinya dengan berbagai sistem otomasi pemilah sampah. Dengan demikian sampah dapat mudah didaur ulang dan sekaligus lingkungan dapat terjaga kebersihannya yang tentunya penting bagi kesehatan manusia [2].

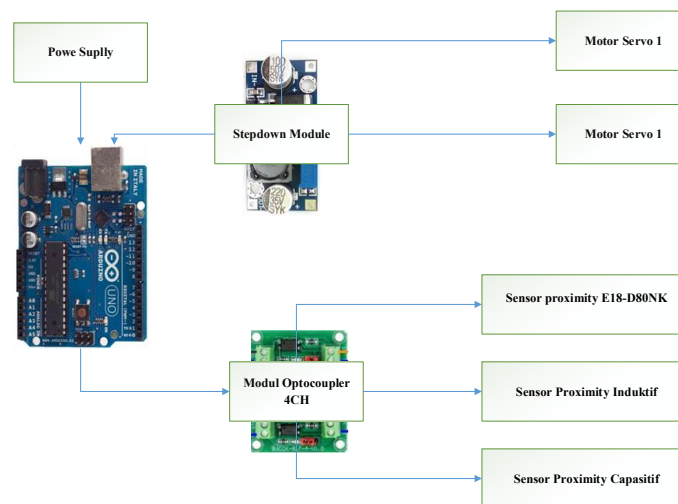
Rendahnya pemahaman dan kesadaran warga masyarakat dalam membuang sampah yang benar sedikit banyak ada kaitannya dengan kondisi tempat sampah. Oleh karena itu, tempat sampah dalam kondisi bersih, unik dengan sentuhan teknologi modern hendaknya dapat merubah sikap warga masyarakat sehingga mereka tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya dengan benar. Kebalikannya, tempat sampah dengan keadaan yang kurang baik membuat orang malas membuang sampah pada tempatnya dengan benar [3]. Dalam rangka membangun dan meningkatkan pemahaman dan

kepedulian terhadap kebersihan lingkungan dengan membuang sampah secara benar pada tempatnya, diperlukan maka dalam rangka meningkatkan pemahaman dan kepedulian masyarakat dalam menangani permasalahan sampah, maka penelitian ini bertujuan mendesain dan mengembangkan tempat sampah yang dapat memilah sampah. Tempat sampah pemilah otomatis ini didesain dan dikembangkan berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor induktif proximity. Kelebihan penelitian dan pengembangan kali ini adalah ditambahkannya alat sensor proximity yang berguna untuk mendeteksi benda Logam dan Non-Logam. Sensor proximity sendiri terdiri dari sensor proximity kapasitif dan sensor proximity induktif [4].

2. METODE PENELITIAN

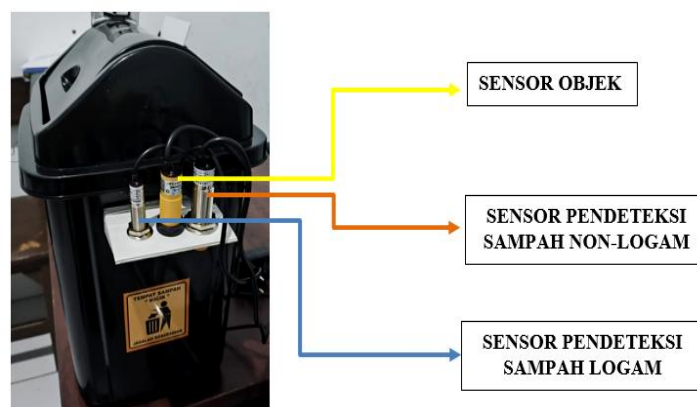
2.1 Diagram Perancangan Alat

Perancangan alat dengan mempersiapkan kompone yang akan digunakan yaitu: Arduino Uno R3, Motor Servo MG996R, *Inductive Proximity Sensor*, *AUTONICS Capacitive Proximity Sensor*, *Sensor E18-D80NK Adjustable Infrared Proximity Distance* dan *Power Supply*, Seperti dalam blok diagram dibawah ini:



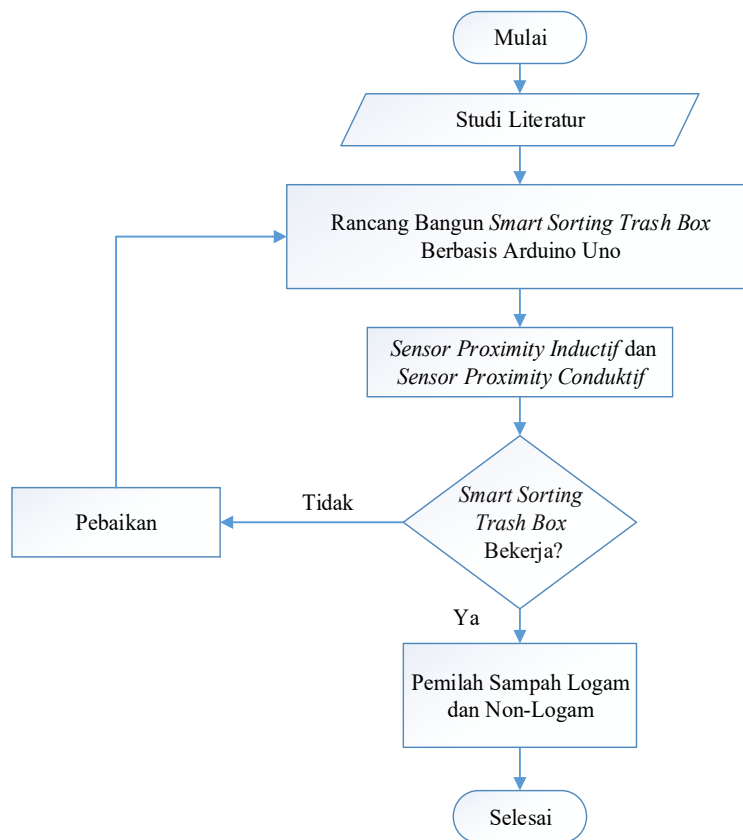
Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Alat

Berikut ini diagram desain, tempat sampah otomatis yang diteliti dan dikembangkan dalam penelitian kali ini:



Gambar 1. Desain Tempat Sampah

Adapun tahapan penelitian dapat ditunjukkan dalam gambar dibawah ini:

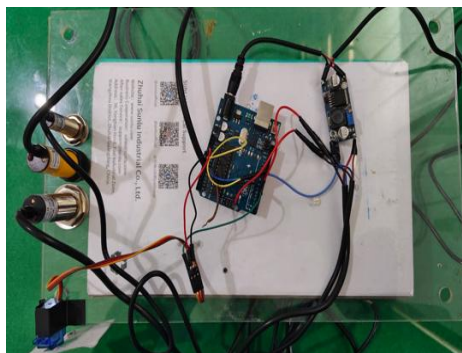


Gambar 3. Diagram alir penelitian

Pada penelitian kali ini, tempat sampah otomatis yang akan dikembangkan diposisikan mendatar. Selanjutnya, tutup tempat sampah dilengkapi dengan motor servo. Motor servo tersebut berfungsi untuk menggerakkan tutup tempat sampah yang diberi perintah oleh sensor – sensor yang dilokasikan didepan tempat sampah. Motor servo, sensor proximity dan sensor ultrasonic tersebut terhubung oleh Arduino Uno.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan sistem *Smart Sorting Trash Box* dengan sensor proximity menggunakan Arduino Uno dan diprogramkan melalui Arduino Ide untuk memilah sampah Logam dan sampah Non-Logam dapat ditunjukkan dalam gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Tampilan sistem Pengontrolan Smart Sorting Trash Box

Gambar 4 diatas merupakan rangkaian sistem pengontrolan *Smart Sorting Trash Box*, yang terdiri dari arduino uno sebagai bagian pengontrolan, kemudian terdapat 3 buah sensor, diantaranya sensor jarak, sensor pendeteksi logam dan sensor pendeteksi Non-logam [5][6]. Jenis sensor tersebut dapat dilihat dalam gambar di bawah ini:



Gambar 5. Tampilan Sensor pemilah Jenis sampah Logam dan Non-Logam

Gambar 5 diatas merupakan beberapa jenis sensor yang digunakan pada *Smart Sorting Trash Box*, jenis sensor yang lebih kecil merupakan sensor pendeteksi sampah logam, yang tengah berwarna kuning merupakan jenis sensor pendeteksi objek mendekati tong sampah dan yang berwarna gold merupakan jenis sensor pendeteksi sampah Non-Logam [7][8].

Hasil pengujian pertama *Smart Sorting Trash Box* yaitu pada jenis sampah Non-Logam, pada pengujian Sampah Non-logam ketiga sensor berfungsi dan tutup tong sampah terbuka ke kanan, ditunjukkan dalam Gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Pengujian Smart Sorting Trash Box menggunakan sampah Non-logam

Hasil pengujian pertama *Smart Sorting Trash Box* yaitu menggunakan jenis sampah Non-Logam, ditunjukkan dalam Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Pengujian Smart Sorting *Trash Box* pada sampah Non-Logam

Jenis Sampah	Kondisi Tong Sampah	Keterangan
Plastik	Terbuka	Sensor Aktif
Kertas	Terbuka	Sensor Aktif
Botol Minuman Plastik	Terbuka	Sensor Aktif
Karet	Terbuka	Sensor Aktif
Daun	Terbuka	Sensor Aktif

Pada Tabel 1 menjelaskan, tong sampah berada dalam kondisi Terbuka dan Sensor Aktif. Ini mengindikasikan bahwa sistem sensor pada Smart Sorting Trans Box berhasil mendeteksi keberadaan semua jenis sampah Non-logam yang diuji. Hasil pengujian kedua *Smart Sorting Trash Box* yaitu pada jenis sampah Logam, Pada pengujian Sampah logam hanya 2 sensor berfungsi yaitu sensor objek dan sensor Logam untuk tutup tong sampah terbuka ke kiri, ditunjukkan dalam Gambar 7 dibawah ini:

**Gambar 7.** Pengujian Smart Sorting *Trash Box* menggunakan sampah Logam

Hasil pengujian pertama *Smart Sorting Trash Box* yaitu menggunakan jenis sampah Logam, ditunjukkan dalam Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Pengujian *Smart Sorting Trash Box* pada sampah Logam

Jenis Sampah	Kondisi Tong Sampah	Keterangan
Besi	Terbuka	Sensor Aktif
Botol Kaleng	Terbuka	Sensor Aktif
kawat	Terbuka	Sensor Aktif
Baterai	Terbuka	Sensor Aktif
Paku	Terbuka	Sensor Aktif

Pada Tabel 2 menjelaskan, tong sampah berada dalam kondisi Terbuka dan Sensor Aktif. Ini mengindikasikan bahwa sistem sensor pada *Smart Sorting Trash Box* berhasil mendeteksi keberadaan semua jenis sampah Logam yang diuji.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian Smart Sorting Trash Box berbasis Arduino Uno menggunakan sensor proximity, dapat disimpulkan bahwa

- a. Sistem ini berhasil dikembangkan sebagai solusi efektif untuk masalah pemilahan sampah. Pemanfaatan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, dipadukan dengan sensor proximity untuk deteksi sampah, memungkinkan perangkat ini secara otomatis mengidentifikasi dan memilah sampah Logam dan Non-Logam.
- b. Sistem yang dibangun menunjukkan kemampuan untuk mengarahkan sampah ke kompartemen yang sesuai dengan tingkat akurasi yang memadai. Keberhasilan ini secara signifikan mengurangi keterlibatan manusia dalam proses pemilahan awal, sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah.
- c. Inovasi ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam skala rumah tangga atau lingkungan kecil, mendorong praktik pemilahan sampah yang lebih baik sejak sumbernya. Pada akhirnya, *Smart Sorting Trash Box* ini berkontribusi pada upaya menjaga kebersihan lingkungan dan mendukung program daur ulang, yang merupakan langkah penting menuju keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustya, A. F., & Fahrudi, A. Rancang Bangun Alat Otomatis Pemilahan Sampah Logam, Organik Dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity Induksi Dan Sensor Proximity Kapasitif. 475–480. 2020.
- [2] Akbar, M., Anjasmara, D., Diah, D. K., & Wardhani, K. Jurnal Politeknik Caltex Riau Rancang Bangun Alat Pendeteksi Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity dan NodeMCU ESP8266. Jurnal Komputer Terapan. 2021.
- [3] Dozan, W. Nilai-Nilai Pendidikan Islam Dalam Surat Al-Alaq Ayat 1-5. Ta'limuna, 9(02), 153–169. 2020.
- [4] Erintafifah. Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE. Kmtech. Id. <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>. 2021.
- [5] Fadhilah, A., Sugianto, H., Hadi, K., Firmandhani, S. W., Woro, T., & Pandelaki, E. E. (2011). Kajian Pengelolaan Sampah Kampus. Modul.
- [6] Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. Design of a Smart Trash Can Using an Arduino Microcontroller-Based Proximity Senso. Riau Journal Of Computer Science, 6(2), 124–134. 2020.
- [7] Hardiati, S. Pengendalian Electromagnetic Interference (EMI) Printed Circuit Board (PCB) dalam Perkembangan Peralatan Elektronik. INKOM Journal. 2020.
- [8] Sumantri, R. A. G. I., & Pandebesie, E. S. Potensi Daur Ulang dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo (Potential of Recycling and Public Participation in Waste Management in Jabon Sub-district, Sidoarjo Regency). Jurnal Teknik ITS, 4(1), D11–D15. 2015.