

# PROTOTYPE ALAT PEMILAH SAMPAH OTOMATIS LOGAM NON-LOGAM

Sarah Chairul Annisa<sup>1\*</sup>, Ahmad Edian Tohiri<sup>2</sup>, Ferdi Hasan<sup>3</sup>, Siti Solihah<sup>4</sup>, Luki Fajar Rahmatullah<sup>5</sup>

Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik dan Sains,  
Universitas Ibn Khaldun, Jl. Sholeh Iskandar, Bogor  
\*email :sarah.annisa@uika-bogor.ac.id

## Abstrak

Sampah adalah material sisa dari kegiatan manusia yang masih menjadi ancaman bagi kehidupan manusia, seperti menyebabkan banjir, lingkungan kotor, dan polusi udara. Sampah anorganik, seperti logam (kaleng, besi, baterai) dan nonlogam (kertas, plastik), sulit diurai oleh mikroorganisme dan dapat merusak lingkungan karena karat [2]. Namun, sampah logam ini juga bisa didaur ulang menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan sampah dengan memilahnya sesuai jenis, jumlah, dan sifatnya. Tujuan pemilahan ini adalah untuk mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA dan mengurangi beban tampungnya. Penelitian ini membuat alat pemilah sampah logam dan nonlogam otomatis pada tempat sampah dengan menggunakan sensor proximity dirancang. Sampah yang dimasukkan akan dipisah secara otomatis sesuai dengan karakteristiknya, khususnya sampah logam dan nonlogam. alat pemilah sampah otomatis yang memisahkan sampah logam dan nonlogam. Hasilnya alat ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah, membantu mengurangi beban kerja manual, dan berkontribusi positif terhadap masyarakat.

**Kata kunci:** alat pemisah sampah, logam non logam, arduino

## Abstract

*Waste is residual material from human activities that is still a threat to human life, such as causing flooding, dirty environments, and air pollution. Inorganic waste, such as metal (cans, iron, batteries) and non-metal (paper, plastic), is difficult to decompose by microorganisms and can damage the environment due to rust [2]. However, this metal waste can also be recycled into something more useful. Therefore, it is necessary to process waste by sorting it according to type, quantity, and nature. The purpose of this sorting is to reduce the amount of waste entering the landfill and reduce the burden of its capacity. This study created an automatic metal and non-metal waste sorting tool in a trash can using a proximity sensor. The waste that is entered will be separated automatically according to its characteristics, especially metal and non-metal waste. automatic waste sorting tool that separates metal and non-metal waste. The results of this tool can increase the efficiency and effectiveness of waste management, help reduce manual workload, and contribute positively to society.*

**Keywords:** waste separator, metal non-metal, arduino

## I. LATAR BELAKANG

Manusia adalah makhluk hidup yang menginginkan lingkungan yang bersih dan indah. Meskipun banyak yang sudah sadar akan pentingnya menjaga lingkungan, masih banyak yang belum peduli, seperti yang terlihat dari banyaknya sampah yang berserakan di jalan. Situasi ini mengganggu pengguna fasilitas publik lainnya. Walaupun tempat sampah sudah dikelompokkan berdasarkan kategorinya, banyak orang masih membuang sampah tanpa memisahkan jenisnya, membuat pengolahan sampah, terutama sampah logam dan nonlogam, menjadi sulit. Diharapkan dengan adanya tempat pemilah sampah otomatis yang memisahkan sampah logam dan nonlogam, kebersihan lingkungan dapat meningkat [1].

Sampah adalah material sisa dari kegiatan manusia yang masih menjadi ancaman bagi kehidupan manusia, seperti menyebabkan banjir, lingkungan kotor, dan polusi udara. Sampah anorganik, seperti logam (kaleng, besi, baterai) dan nonlogam (kertas, plastik), sulit diurai oleh mikroorganisme dan dapat merusak lingkungan karena karat [2]. Namun, sampah logam ini juga bisa didaur ulang menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan sampah dengan memilahnya sesuai jenis, jumlah, dan sifatnya. Tujuan pemilahan ini adalah untuk mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA dan mengurangi beban tampungnya [3].

Pengelolaan sampah merupakan permasalahan sosial yang sering dihadapi masyarakat Indonesia. Pengelolaan yang baik diharapkan dapat dilakukan dari hulu hingga hilir, dimulai dari rumah tangga dan badan usaha sebagai penghasil sampah tahap pertama. Salah satu permasalahan utama dalam pengelolaan sampah adalah pembuangan dan pengangkutannya [4].

Berdasarkan deskripsi di atas, alat pemilah sampah logam dan nonlogam otomatis pada tempat sampah dengan menggunakan sensor proximity dirancang. Sampah yang dimasukkan akan dipisah secara otomatis sesuai dengan karakteristiknya, khususnya sampah logam dan nonlogam. alat pemilah sampah otomatis yang memisahkan sampah logam dan nonlogam diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah, membantu mengurangi beban kerja manual, dan berkontribusi positif terhadap masyarakat.

## II. METODE PENELITIAN

Setelah menelaah beberapa referensi perancangan sebelumnya, penulis menemukan beberapa yang terkait dengan perancangan yang sedang dilakukan. Dalam perancangan sebelumnya yang dilakukan oleh:

(Abdur Rozaq, Muhyiddin Zainul Arifin, Sujono) menciptakan “Rancang Bangun Manajemen Pemilahan Sampah Logam Dan Non-Logam Otomatis” Sistem pemilahan sampah logam dan nonlogam yang dirancang mampu memilah sampah secara otomatis karena dilengkapi dengan sensor proximity induktif untuk mendeteksi sampah logam, serta modul NodeMCU yang berfungsi mengirim informasi tentang kapasitas berat sampah. Dengan sistem pemilahan otomatis ini, sampah dapat dipisahkan sesuai dengan jenisnya, seperti

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

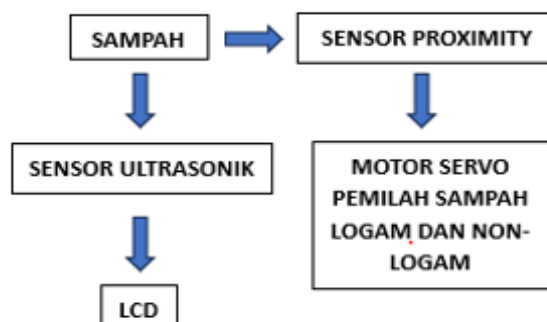
sampah logam dan nonlogam [5].

(Lilik Harmaji , Khairullah) menciptakan “Rancang Bangun Tempat Pemilah Sampah Logam Dan Nonlogam Otomatis Berbasis Mikrokontroler” Tempat sampah otomatis ini dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno untuk mengatur operasi keseluruhan. Desain tempat sampah ini mencakup penggunaan sensor proximity untuk mendeteksi sampah berlogam, sensor ultrasonik untuk mendeteksi kehadiran manusia yang akan membuang sampah, dan motor servo untuk menggerakkan mekanisme pembuka dan penutup pintu tempat sampah [1].

(Boby Alfiandy Ramadhan, Illa Rizianiza dan Faisal Manta) menciptakan “Rancang Bangun Tempat Sampah Pemilah Otomatis Berbasis Arduino” Pembuka dan penutup tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor untuk mendeteksi objek, sambil memberikan informasi tentang volume tempat sampah [6].

(Andini Chairunnisah, Sulaiman, dan Endah Fitriani) menciptakan “alat pemilah sampah logam dan non logam otomatis berbasis Arduino”. Komponen utamanya meliputi Arduino sebagai sistem kontrol, sensor proximity untuk mendeteksi sampah logam, motor servo sebagai penggerak penghalang untuk memisahkan sampah logam, dan LCD untuk menampilkan jenis sampah logam. Sensor proximity digunakan untuk mendeteksi sampah; jika sampah terdeteksi sebagai logam, motor servo akan menggerakkan penghalang ke kanan untuk mengarahkan sampah ke tong sampah khusus logam dan menampilkan informasi di LCD. Jika sensor tidak mendeteksi sampah logam, motor servo akan menggerakkan penghalang lurus sehingga sampah non logam masuk ke tong khusus sampah non logam [7].

Diagram blok pada tempat sampah otomatis ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram blok tempat sampah otomatis

Fungsi-fungsi gambar blok diagram perancangan sebagai berikut:

1. Arduino uno sebagai pengendali utama yang memproses input, output, komunikasi dan menjalankan sistem keseluruhan
2. Sensor induktif proximity sebagai pendeteksi logam dan non-logam
3. Motor servo sebagai pemilah sampah
4. Lcd sebagai penampil keterangan jenis sampah dan mendeteksi keberadaan sampah.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

Implementasi alat pemilah sampah otomatis melibatkan beberapa tahap yang mencakup perakitan perangkat keras, instalasi perangkat lunak, serta integrasi dan pengujian sistem secara keseluruhan. Tahapan implementasi dijelaskan sebagai berikut:

1) Perakitan Perangkat Keras:

- Arduino Uno: dipasang pada papan protoboard untuk memudahkan koneksi dengan komponen lain.
- Sensor proximity kapasitif dipasang pada posisi yang strategis untuk mendeteksi sampah logam dan non-logam.
  - Motor servo: dipasang pada mekanisme penutup tempat sampah untuk menggerakkan penutup sesuai dengan sinyal dari sensor proximity.
  - Sensor ultrasonik : dipasang untuk mendeteksi keberadaan sampah dalam tong.
  - LCD I2C: dipasang pada bagian luar tempat sampah untuk menampilkan informasi mengenai jenis sampah yang terdeteksi.

2) Instalasi Perangkat Lunak

- Bahasa pemrograman Arduino (C++): digunakan untuk mengembangkan kode yang mengatur operasi sensor dan motor servo.
- Kode ditulis: untuk mengatur sensor proximity dalam mendeteksi logam dan non-logam, serta mengendalikan motor servo untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah.
- Data dari sensor ultrasonik: digunakan untuk memonitor keberadaan sampah dalam tong dan menampilkan informasi di LCD.

Berikut adalah codingnya

- `#include <Wire.h>`
- `#include <LiquidCrystal_I2C.h>`
- `#include <Servo.h>`
- 
- `LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Inisialisasi LCD I2C dengan alamat 0x27`
- 
- `int limitswitch = 6;`
- `Servo myservo;`
- `int bacalimit;`
- `int trigPin = A2;`
- `int echoPin = A1;`
- `long duration, cm;`
- `double meter;`
- 
- `void setup() {`
- `Serial.begin(9600);`

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

- `pinMode(limitswitch, INPUT);`
- `myservo.attach(9);`
- `myservo.write(90); // Setel servo ke posisi awal`
- `pinMode(trigPin, OUTPUT);`
- `pinMode(echoPin, INPUT);`
- `lcd.init(); // Inialisasi LCD`
- `lcd.backlight(); // Menghidupkan backlight LCD`
- `lcd.setCursor(0, 0);`
- `lcd.print("Periksa Sampah");`
- `delay(1000);`
- `}`
- `void loop() {`
- `lcd.clear();`
- `// Membaca status limit switch`
- `bacalimit = digitalRead(limitswitch);`
- `Serial.println(bacalimit);`
- `// Mengirim sinyal trigger ke sensor ultrasonik`
- `digitalWrite(trigPin, LOW);`
- `delayMicroseconds(2);`
- `digitalWrite(trigPin, HIGH);`
- `delayMicroseconds(10);`
- `digitalWrite(trigPin, LOW);`
- `// Mengukur durasi sinyal echo`
- `duration = pulseIn(echoPin, HIGH);`
- `cm = (duration / 2) / 29.1;`
- `meter = cm / 100;`
- `delay(800);`
- `if (cm <= 6) { // Jika jarak kurang dari atau sama dengan 6 cm`
- `if (bacalimit == 1) {`
- `lcd.setCursor(0, 0);`
- `lcd.print("Ini Logam");`
- `Serial.println("Ini Logam");`
- `myservo.write(180); // Gerakkan servo ke kanan`
- `} else {`
- `lcd.setCursor(0, 0);`
- `lcd.print("Ini non Logam");`
- `Serial.println("Ini non Logam");`
- `}`

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

- myservo.write(0); // Gerakkan servo ke kiri
- }
- delay(1000);
- myservo.write(90); // Kembali ke posisi tengah setelah 1 detik
- } else {
- // Tidak melakukan apa-apa jika jarak lebih dari 6 cm
- Serial.println("Tidak ada objek atau objek jauh lebih dari 6 cm");
- }
- delay(500); // Pastikan untuk mengetik ulang baris ini jika berwarna merah
- }

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diisi dengan integrasi dan pengujian system serta hasil yang didapatkan.

- Setelah perakitan dan instalasi perangkat lunak, seluruh sistem diintegrasikan dan diuji untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik.
- Penyesuaian dan kalibrasi dilakukan pada sensor proximity dan motor servo untuk memastikan akurasi dalam pemisahan sampah.

Pengujian dilakukan untuk memastikan alat pemilah sampah otomatis berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan pengujian dijelaskan sebagai berikut:

#### 1) Pengujian Sensor Proximity:

- Sensor proximity diuji dengan berbagai jenis material untuk memastikan dapat mendeteksi logam dan non-logam dengan akurat.
- Uji coba dilakukan dengan mendekatkan material logam seperti kaleng dan material non-logam seperti plastik ke sensor, dan hasil deteksi dicatat.

#### 2) Pengujian Motor Servo:

- Motor servo diuji untuk memastikan dapat membuka dan menutup tutup tempat sampah dengan respons yang cepat dan tepat.
- Uji coba dilakukan dengan mengirimkan sinyal dari Arduino berdasarkan deteksi sensor proximity dan mengamati pergerakan motor servo.

#### 3) Pengujian Sistem Keseluruhan:

- Sistem keseluruhan diuji dengan memasukkan berbagai jenis sampah ke dalam alat pemilah.
- Hasil deteksi sensor, pergerakan motor servo, dan tampilan informasi di LCD diamati dan dicatat

Berdasarkan hasil pengujian, analisis dilakukan untuk mengevaluasi kinerja alat pemilah sampah otomatis:

#### 1) Akurasinya Deteksi Sensor Proximity:

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

- Sensor proximity menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mendeteksi logam dan non-logam.
  - Beberapa kendala minor seperti interferensi dari material lain dapat diatasi dengan kalibrasi yang lebih baik.
- 2) Keandalan Motor Servo:
- Motor servo bekerja dengan baik dalam membuka dan menutup tutup tempat sampah.
  - Diperlukan perawatan rutin untuk memastikan motor tetap berfungsi optimal.
- 3) Efisiensi Sistem:
- Sistem secara keseluruhan berfungsi dengan baik dalam memisahkan sampah logam dan non-logam secara otomatis.
  - Penggunaannya dapat mengurangi beban kerja manual dalam proses pemilahan sampah.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat pemilah sampah otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno berhasil dirancang dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Alat ini mampu mendeteksi dan memisahkan sampah logam dan non-logam secara otomatis, meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dan mengurangi beban kerja manual. Diharapkan alat ini dapat berkontribusi positif terhadap upaya pengelolaan sampah yang lebih baik dan mendukung kegiatan bank sampah di masyarakat.

#### V. REFERENSI

- [1] L. Harmaji, & K. Khairullah. "Rancang Bangun Tempat Pemilahan Sampah Logam Dan Nonlogam Otomatis Berbasis Mikrokontroler". *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2020. 15(2), 73-82.
- [2] M. Yunus. "Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilahan Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino". *Proceeding Stima*, 2018. No 1(1), 340-343.
- [3] E. C. Nugroho, A. R. Pamungkas, & I. P. Purbaningtyas. "Rancang Bangun Alat Pemilahan Sampah Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560". *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 2018. No 24(2), 124-133.
- [4] A. E. Widodo, & S. Suleman. "Otomatisasi Pemilahan Sampah Berbasis Arduino Uno". *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 2020. No 6(1), 12-18.
- [5] Rozaq, A., Arifin, M. Z., & Sujono, S. (2021). Rancang Bangun Manajemen Pemilahan Sampah Logam Dan Non-Logam Otomatis. *SAINTEKBU*, 13(01), 56-61.
- [6] B. A. Ramadhan, I. Rizianiza, & F. Manta. Rancang bangun tempat sampah pemilahan otomatis berbasis arduino. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2022. No 17(2), 265-274.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

- [7] A. Chairunnisah, S. Sulaiman, & E. Fitriani. “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Logam Dan Non Logam Otomatis Berbasis Arduino”. In *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*. 2019. (Vol. 1, No. 1, pp. 79-88).