

RANCANG BANGUN PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM OTOMATIS

Ega Azhari¹, Rinto Suppa², Mukramin³

^{1,2}Teknik Informatika/Universitas Andi Djemma; Jl. Tandipau, Kota Palopo;

Received: 1 Juli 2024
Accepted: 31 Juli 2024
Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Rancang Bangun,
Mikrokontroler, Logam, Non
logam, Proximity.

Correspondent Email:

egaazhari2000@gmail.com

Abstrak. Pemilahan sampah menjadi logam dan non logam merupakan langkah penting dalam pengelolaan limbah untuk mendukung upaya daur ulang dan pengurangan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemilah sampah logam dan non logam secara otomatis. Sistem ini menggunakan sensor-proximity induktif dan proximity kapasitif untuk mendeteksi dan memilah sampah berdasarkan jenisnya. Pada tahap perancangan, sistem dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai otak pengendali. Sensor Proximity digunakan untuk mengidentifikasi material sampah yang masuk ke dalam sistem. Rancang bangun pemilah sampah logam dan non-logam otomatis bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pengelolaan sampah. Beberapa tujuan termasuk mengurangi keterlibatan manual, meminimalkan pencemaran lingkungan, mendukung daur ulang yang efektif, optimalisasi penggunaan sumber daya, peningkatan keselamatan pekerja, integrasi teknologi pintar, fleksibilitas sistem, pemantauan dan pelaporan, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan kemudahan pemeliharaan. Dengan mencapai tujuan ini, rancangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif pada pengelolaan sampah secara keseluruhan..

Abstract. Sorting waste into metal and non-metal is an important step in waste management to support recycling efforts and reduce environmental impacts. This research aims to design and build an automatic metal and non-metal waste sorting system. This system uses inductive proximity sensors and capacitive proximity sensors to detect and sort waste based on type. At the design stage, the system is built using a microcontroller as the controlling brain. Proximity sensors are used to identify waste material entering the system. The design of the automatic metal and non-metal waste sorter aims to increase efficiency in the waste management process. Some of the goals include reducing manual involvement, minimizing environmental pollution, supporting effective recycling, optimizing resource use, improving worker safety, smart technology integration, system flexibility, monitoring and reporting, increasing environmental awareness, and ease of maintenance. By achieving this goal, this design is expected to make a positive contribution to overall waste management.

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi dan teknologi saat ini, banyak dampak penting yang mempengaruhi kehidupan manusia, seperti peningkatan pembangunan di berbagai daerah yang menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk. Salah satu dampak terburuk adalah peningkatan jumlah sampah. Indonesia sendiri memproduksi sekitar 65,8 juta ton sampah per tahun. Penumpukan sampah sering terjadi di tempat

umum karena keterlambatan petugas kebersihan, sehingga sampah dibiarkan menumpuk selama berhari-hari sebelum akhirnya diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA)[1].

Sampah adalah material yang tidak lagi digunakan dan dibuang oleh pemiliknya, tetapi masih bisa didaur ulang. Sampah dibagi menjadi dua kategori: organik dan anorganik. Sampah organik dapat terurai oleh

mikroorganisme, sementara sampah anorganik, seperti logam dan plastik, sulit terurai[2].

Tempat sampah konvensional mencampur berbagai jenis sampah dalam satu wadah, yang berdampak negatif pada lingkungan dan estetika. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe tempat sampah otomatis yang dapat memilah dan mendeteksi sampah logam (seperti tembaga dari kabel, baut besi, kaleng minuman) dan non-logam (seperti kertas, botol plastik, dan karet). Alat ini menggunakan sensor kapasitif, sensor induktif, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, dan LCD untuk menampilkan kondisi dan jenis sampah.

Pemilahan sampah logam dan non-logam bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat pengelolaan sampah. Sampah logam tidak bisa terurai secara alami dan memerlukan pengelolaan khusus. Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian di Dinas Lingkungan Hidup Kota Palopo, yang masih melakukan pemilahan sampah secara manual, memerlukan banyak pekerja dan waktu. Banyak sampah logam dan non-logam yang masih tercampur, membuat pengelolaan tidak maksimal. Alat atau sistem otomatis yang dapat mendeteksi dan memisahkan sampah logam dan non-logam akan meminimalisir pekerja dan waktu dalam proses pengelolaannya.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian “Rancang Bangun Pemilah Sampah Logam dan Non-Logam Otomatis”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rancang Bangun

Rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi[3].

Rancang bangun adalah program yang menentukan aktifitas pemrosesan informasi yang dibutuhkan untuk penyelesaian tugas-tugas khusus dari pemakai atau pengguna komputer dan membuat suatu aplikasi atau pun sistem yang belum ada pada suatu instansi atau objek[4].

Dapat disimpulkan bahwa rancang bangun merupakan proses integral yang melibatkan penggambaran, perencanaan, dan pengaturan

elemen-elemen terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Proses ini menerjemahkan hasil analisis ke dalam paket perangkat lunak dan menciptakan atau memperbaiki sistem yang ada.

2.2. Sampah

Sampah adalah sisa suatu usaha atau kegiatan manusia yang berwujud padat (baik berupa zat organik maupun anorganik yang bersifat terurai maupun tidak terurai) dan dianggap sudah tidak berguna lagi (sehingga dibuang ke lingkungan)[5].

2.3. Arduino

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino 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 mensupport mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB[3].

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasiskan Rangkain input/output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa processing[6].

Berdasarkan pendapat di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa Arduino adalah sebuah board mikrokontroler berbasis ATmega328 yang menjadi platform komputasi fisik open source. Ia menggunakan rangkaian input/output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan berbasis bahasa pemrograman Processing.

2.4. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik dan begitupun sebaliknya. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik(bunyi ultrasonik). Prinsip kerja sensor ultrasonik yaitu berasal dari pantulan gelombang suara yang digunakan untuk menafsirkan jarak dari suatu benda dengan berbagai frekuensi tertentu[7].

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik[8].

Berdasarkan dari pendapat di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa Sensor ultrasonik adalah sebuah alat elektronik yang

dapat mengubah besaran fisik, seperti bunyi, menjadi besaran listrik, dan sebaliknya.

2.5. Sensor Proximity

Sensor Proximity adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Sensor proximity jenis induktif banyak digunakan untuk mendeteksi adanya benda logam pada jarak tertentu tanpa harus menyentuh benda tersebut[9].

Sensor induktif adalah tipe sensor jarak yang dapat digunakan untuk mendeteksi logam atau metal. Sensor proximity induktif tingkat sensitivitas sangat tinggi[10].

Berdasarkan dari pendapat di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa Sensor Proximity adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek. Sensor induktif merupakan jenis sensor proximity yang sensitif terhadap logam.

2.6. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16x2 . LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat[6].

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan)[11].

Berdasarkan dari pendapat di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa LCD (Liquid Crystal Display) adalah media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai elemen utama.

2.7. Motor Servo

Motor Servo adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek yang membutuhkan kontrol dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi, dan kecepatan. Kemampuan kontrol tersebut tidak dimiliki oleh motor AC[12].

2.8. Prototype

Model Prototype merupakan metode pengembangan sistem dimana hasil analisis dari bagian-bagian sistem langsung diterapkan kedalam sebuah model tanpa menunggu seluruh sistem selesai[13].

2.9. Flowchart

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program[14].

2.10. Profil Tempat Penelitian



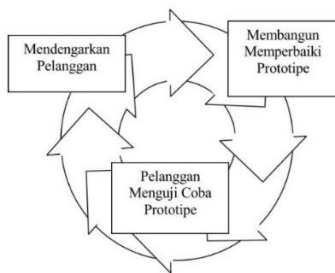
Gambar 1 Profil Kantor Dinas Lingkungan Hidup Kota Palopo

Kantor Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Palopo terletak di Jl Opu Tosappaile, Kelurahan Amasangan, Kecamatan Wara. Saat ini dipimpin oleh Plt Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Palopo Emil Nugraha, S.STP.,M.M dibantu oleh sejumlah perangkat struktural Dinas Lingkungan Hidup Palopo untuk mendukung tercapainya tugas, pokok, dan fungsi DLH dalam Pemerintahan Kota Palopo.

3. METODE PENELITIAN

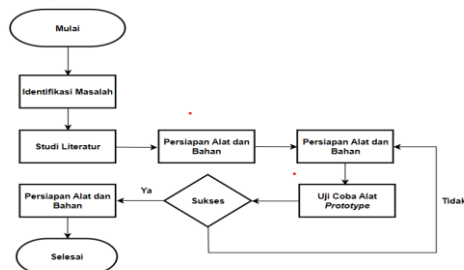
3.1. Prosedur Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan dalam membuat Rancang Bangun Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Otomatis adalah metode prototype. Metode prototype adalah metode pengembangan sistem yang memungkinkan hasil analisis bagian-bagian sistem diterapkan secara langsung ke dalam model sebelum seluruh sistem selesai. Prototype digunakan untuk mensimulasikan program kepada pengguna guna memahami kebutuhan pengguna tersebut. Pendekatan dalam pengembangan sistem ini memungkinkan pembuatan program secara cepat dan evaluasi yang lebih dini oleh pengguna., dan perancangan berfokus pada "listen to customer". Dengan demikian dalam proses pembuatan modelnya, antara pengembang dengan customer lebih banyak berkomunikasi (feed back) terkait perancangannya.



Gambar 2 Metode Prototype

Metode prototype memiliki tiga tahapan sebagai berikut. Pertama, "Listen to Customer," yaitu identifikasi kebutuhan pengguna atau klien oleh penulis atau pengembang untuk memahami permasalahan yang dihadapi. Komunikasi aktif dengan pelanggan sangat penting dalam tahap ini untuk mengembangkan solusi yang tepat. Kedua, "Build/Revise Mock-Up," yaitu pembuatan model setengah jadi. Ketiga, "Customer Test Drives Mock-Up," yaitu pengujian sistem oleh pengguna. Jika ada kebutuhan yang belum terpenuhi atau tambahan yang diinginkan, proses akan kembali ke tahap pertama, "Listen to Customer".



Gambar 3 Alir Penelitian

Penulis menggambarkan metode pengembangan alat dengan langkah-langkah yang terstruktur dalam diagram alir, dimulai dari identifikasi masalah sebagai tahap krusial untuk menganalisis dan menguraikan permasalahan yang akan diselesaikan. Tahap studi literatur dilakukan untuk memahami teori yang relevan terkait masalah, sementara persiapan perangkat lunak dan keras mencakup penggunaan Arduino IDE, sistem operasi Windows 11, dan berbagai perangkat keras seperti Arduino Uno, sensor ultrasonik, sensor proximity, LCD, motor servo, relay, dan tempat sampah. Selanjutnya, perancangan dan pembuatan alat meliputi pengembangan perangkat keras dan penulisan program yang diimplementasikan ke dalam mikrokontroler menggunakan Arduino IDE. Tahap terakhir adalah pengujian alat untuk memastikan operasional sesuai dengan rencana, dengan

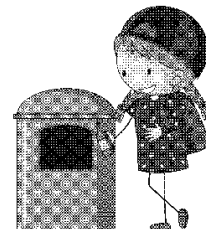
kembali ke tahap perancangan jika diperlukan untuk penyesuaian lebih lanjut.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data terdiri dari beberapa tahap. Pertama, observasi dilakukan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengumpulkan data. Kedua, metode literatur digunakan untuk mencari informasi dari buku dan materi lain yang relevan yang diperoleh dari internet. Ketiga, wawancara dilakukan dengan berbicara langsung kepada staf di lokasi penelitian untuk mendapatkan data tambahan. Terakhir, tahap uji coba dan evaluasi dilakukan untuk menguji alat yang dibuat dan mengevaluasi kinerjanya sesuai dengan harapan, serta mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam sistem alat yang dikembangkan.

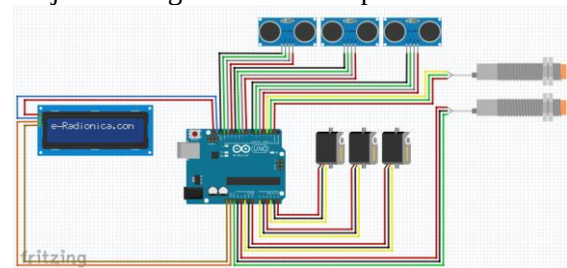
3.3. Perancangan Sistem

Sistem yang sedang berjalan dapat dijelaskan sebagai berikut: pada gambar tersebut, terlihat seorang anak sedang membuang sampah ke dalam tempat sampah yang tidak dilengkapi dengan sistem otomatis untuk memilah sampah logam dan non-logam. Hal ini menyebabkan campur aduk antara sampah logam dan non-logam dalam tempat sampah tersebut.



Gambar 4 Analisis Sistem Yang Berjalan

Berikut adalah gambaran dari system yang berjalan sebagai berikut meliputi :



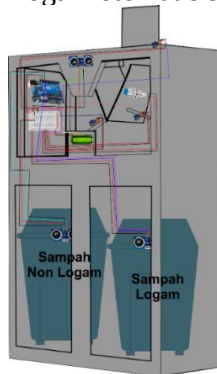
Gambar 5 Analisis Sistem yang Diusulkan

Rangkaian di atas merupakan rangkaian pemroses data yang diterima dari modul sensor Proximity atau sensor logam. Data input yang

di dapat dan diberikan kepada mikrokontroler Arduino uno yang di mana telah diisi dengan program pada Arduino IDE. Pada rangkaian ini sensor Proximity berfungsi sebagai sensor pendeteksi sampah logam dan non logam yang di mana jika sampah terdeteksi sebagai sampah logam atau pun sampah non logam maka akan diterima oleh Arduino Uno sehingga Arduino Uno akan mengirim perintah ke LCD. LCD akan menampilkan tulisan jika sampah logam maka akan tampil "sampah terdeteksi logam" dan jika sampah non logam maka akan tampil tulisan "sampah tidak terdeteksi logam. Motor DC Power Window berfungsi untuk membuka tutup sampah logam atau non logam, Motor DC Power Window akan berputar jika sudah diberikan arus listrik yang dikontrol oleh Arduino Uno. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pengukur apakah tempat sampah sudah penuh atau tidak, jika tempat sampah penuh maka akan ditampilkan pada LCD tulisan "Tempat sampah penuh".

3.4. Desain Tempat Sampah Pemilah Logam dan Non Logam

Desain gambar tempat sampah pemilah logam dan non logam otomatis sebagai berikut:



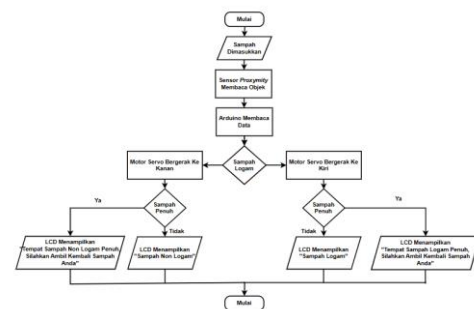
Gambar 6 Rancangan Tempat Sampah Otomatis

Sistem yang dijelaskan melibatkan beberapa komponen utama untuk mengotomatisasi pemilahan sampah logam dan non-logam. Arduino UNO berfungsi sebagai pusat kontrol yang ditempatkan di bagian belakang tempat sampah. Tiga sensor ultrasonik diposisikan: dua di wadah untuk masing-masing sampah logam dan non-logam, serta satu di bagian depan atas kerangka tempat sampah. Motor servo digunakan untuk menggerakkan penutup jalur sampah logam, non-logam, dan kerangka tempat sampah. Sensor proximity induktif dipasang di jalur masuk untuk mendeteksi sampah. LCD dipasang di bagian depan untuk

menampilkan informasi, sementara papan breadboard dan kabel jumper digunakan untuk merangkai komponen-komponen elektronik dalam sistem.

3.5. Analisis Flowchart Sistem

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka penulis mencoba merancang suatu sistem penguncian pintu otomatis dengan sidik jari menggunakan Arduino, berikut alur Flowchart sistem pintu otomatis dapat dilihat pada Gambar dibawah.



Gambar 7 Alur Kerja Alat

Sistem yang dijelaskan mengikuti serangkaian langkah yang terstruktur dalam operasinya. Dimulai dari tahap pengguna memasukkan sampah ke dalam sistem, sensor proximity membaca objek yang dimasukkan untuk kemudian data diproses oleh Arduino. Setelah itu, sistem melakukan validasi data; jika data valid, motor servo akan menggerakkan penutup ke arah yang sesuai (kiri untuk sampah logam, kanan untuk sampah non-logam) dengan bantuan relay yang diaktifkan. Selama proses ini, LCD akan menampilkan informasi "Sampah Logam" jika terdeteksi sampah jenis logam, atau "Sampah Non-Logam" jika tidak. Setelah semua proses selesai, sistem mencapai titik terminal, menandakan selesainya operasi pengolahan sampah secara otomatis sesuai dengan jenisnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada dan penjelasan yang ada maka dibuat identifikasi masalah yaitu Peneliti menyimpulkan beberapa masalah yakni tempat sampah masih bersifat konvensional yang ditempatkan dalam satu wadah tempat sampah yang tercampur kedua jenis golongan sampah tersebut. Dampak yang ditimbulkan oleh perilaku ini adalah terjadinya penurunan kualitas lingkungan serta menjadikan lingkungan tidak indah untuk

dipandang mata. Setelah mengidentifikasi masalah sampah yang ditempatkan dalam satu wadah tempat sampah yang mengakibatkan tercampurnya dua golongan jenis sampah, maka peneliti merancang sebuah Prototype sistem pemilah sampah logam dan non logam secara otomatis menggunakan Arduino UNO. Pemilahan sampah logam dan non-logam bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat pengelolaan sampah selanjutnya.

4.2. Analisis Sistem

Sistem pemilah sampah logam dan non logam otomatis menggunakan Arduino UNO ini dapat memisahkan antara kategori sampah logam dan non logam secara otomatis. Prototype sistem ini dapat dibangun dengan menggunakan beberapa komponen elektronik yang dirancang khusus sehingga alat pemilah sampah dapat bekerja sesuai dengan yang kita harapkan.

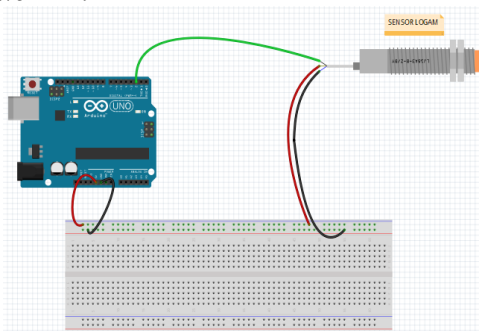
Berikut adalah beberapa komponen yang dibutuhkan untuk membangun Prototype sistem pemilah sampah logam dan logam secara otomatis menggunakan Arduino UNO:

4.3. Perancangan

Berikut merupakan langkah-langkah dalam merancang sebuah alat pemilah sampah logam dan nonlogam secara otomatis menggunakan Arduino UNO.

4.3.1. Perangkat Keras

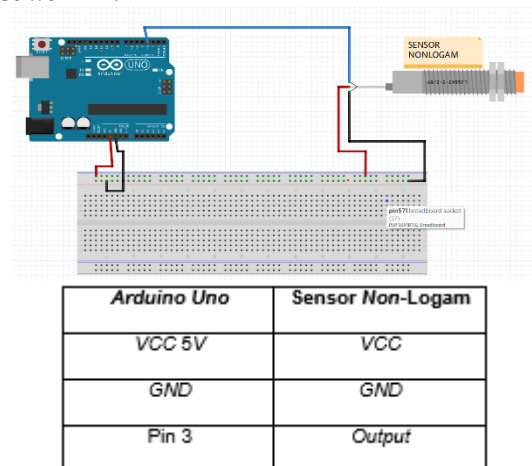
Perancangan Arduino UNO dan Sensor Logam untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara Sensor Logam dan mikrokontroler Arduino UNO untuk mengontrol sensor logam agar dapat bekerja dengan baik. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem kendali, mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor Logam digambarkan pada gambar di bawah ini.



Arduino Uno	Sensor Logam
VCC 5V	VCC
GND	GND
Pin 2	Output

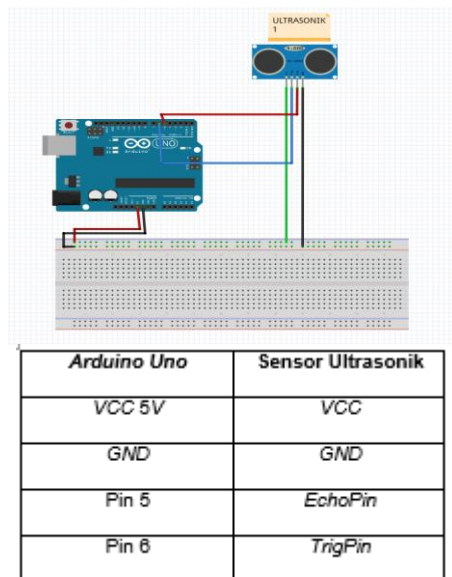
Gambar 8 Rangkaian Arduino UNO Dan Sensor Logam

Perancangan Arduino UNO dan Sensor Nonlogam untuk Pengaturan pin diperlukan sebagai jalur komunikasi antara sensor non logam dan mikrokontroler Arduino UNO untuk mengontrol sensor non logam agar dapat bekerja dengan baik. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor Non-Logam digambarkan pada gambar di bawah ini.



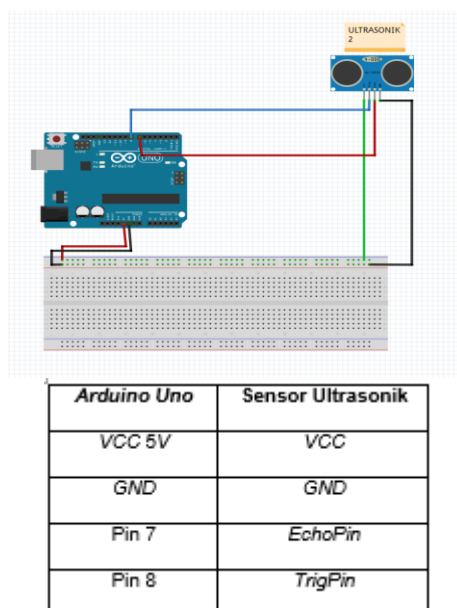
Gambar 9 Rangkaian Arduino UNO Dan Sensor Non Logam

Perancangan Arduino UNO dan Sensor Ultrasonik Satu untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara sensor ultrasonik dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol sensor ultrasonik agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler arduino UNO dan sensor ultrasonik digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 10 Rangkaian Arduino UNO Dan Sensor Ultrasonik

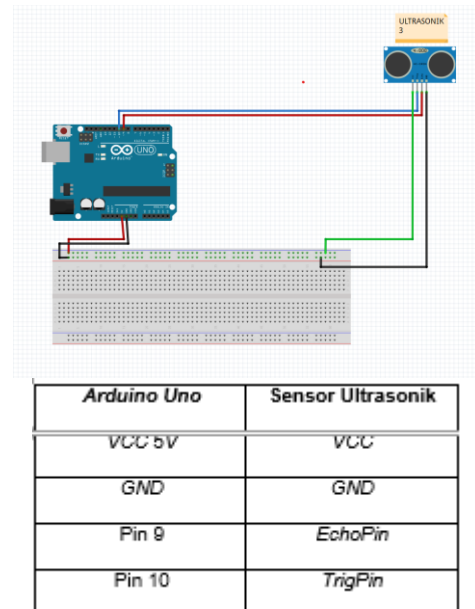
Perancangan Arduino UNO dan Sensor Ultrasonik Dua untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara sensor ultrasonik dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol sensor ultrasonik agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler arduino UNO dan sensor ultrasonik digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 11 Rangkaian Arduino UNO Dan Sensor Ultrasonik dua

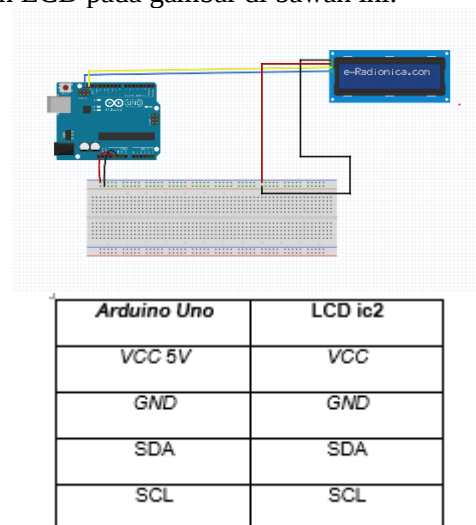
Perancangan Arduino UNO dan Sensor Ultrasonik Tiga untuk Pengaturan pin

diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara sensor ultrasonik dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol sensor ultrasonik agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan pada gambar di bawah ini.



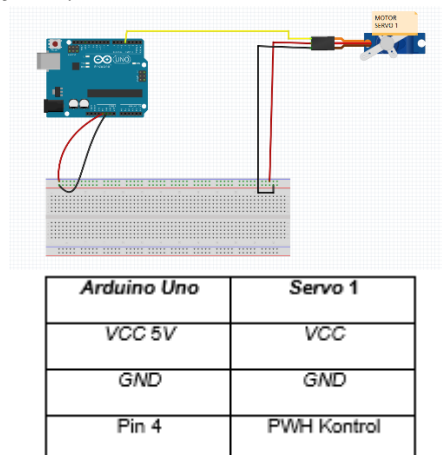
Gambar 12 Rangkaian Arduino UNO Dan Sensor Ultrasonik Tiga

Perancangan Arduino UNO dan Liquid Crystal Display (LCD) untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara LCD dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol LCD agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler arduino UNO dan LCD pada gambar di bawah ini.



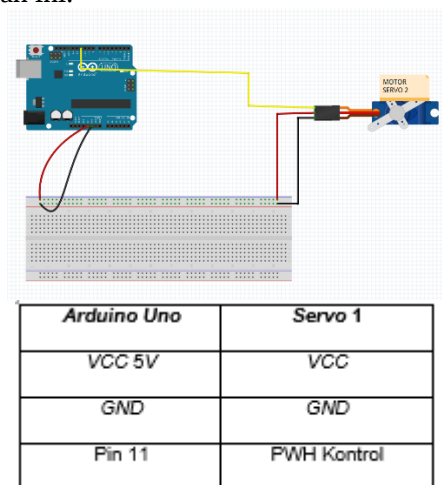
Gambar 13 Rangkaian Arduino UNO dan LCD ic2

Perancangan Arduino UNO dan Motor Servo Satu untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara motor servo dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol motor servo agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler arduino UNO dan motor servo digambarkan pada gambar di bawah ini.



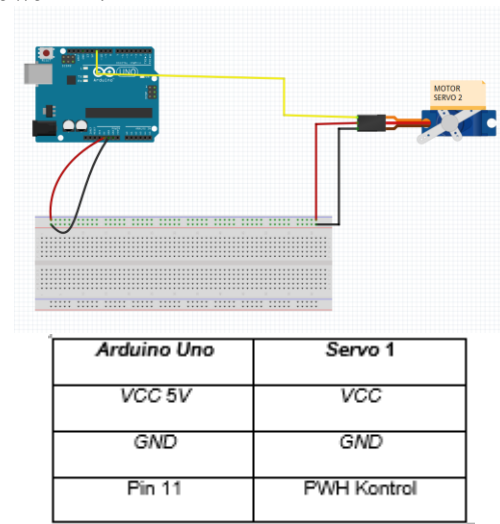
Gambar 14 Rangkaian Arduino UNO dan Motor Servo

Perancangan Arduino UNO dan Motor Servo Dua untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara motor servo dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol motor servo agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler arduino UNO dan motor servo digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 15 Rangkaian Arduino UNO dan Motor Servo Dua

Perancangan Arduino UNO dan Motor Servo Dua untuk Pengaturan pin diperlukan untuk berfungsi sebagai jalur komunikasi antara motor servo dan mikrokontroler arduino UNO untuk mengontrol motor servo agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Hubungan antara kedua komponen utama penyusun sistem mikrokontroler arduino UNO dan motor servo digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 16 Rangkaian Arduino UNO dan Motor Servo Dua

4.3.2. Pengkodean

Pengkodean Pada Arduino IDE diinputkan Source Code yang mengatur cara kerja dari alat pemilah sampah logam dan non-logam secara otomatis menggunakan mikrokontroler arduino UNO.



Gambar 17 Pengkodean

4.3.3. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, akan dijelaskan rancangan yang sudah dibuat yaitu Rancang Bangun Pemilah Sampah Logam dan Non-Logam Otomatis Berikut ini adalah bentuk Prototype pemilah sampah logam dan non-logam otomatis yang terdiri dari sebuah board mikrokontroler

arduino UNO dan beberapa komponen elektronik.



Gambar 18 Rancang Bangun Pemilah Sampah Logam dan Non-Logam Otomatis

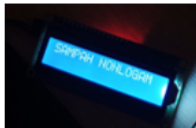
4.3. Pengujian

Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan black box, Pengujian black box dilakukan tanpa pengetahuan rinci tentang bagaimana sistem alat tersebut diimplementasikan atau bagaimana kode-kode di dalamnya bekerja. Tujuan utama dari pengujian black box adalah untuk memastikan bahwa sistem alat bekerja sesuai dengan spesifikasi fungsional yang telah ditentukan. Dengan kata lain, pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah sistem alat memberikan hasil yang diharapkan sesuai dengan input yang diberikan.

Pada tahap pengujian, penulis menggunakan dua buah jenis sampah yang berbeda, yaitu sampah logam dan sampah non-logam. Untuk hasil pengujian, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Uji	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Sampah jenis logam	✓		Sensor proximity induktif (sensor logam) berhasil mendeteksi adanya sampah logam
			

Gambar 19 Sampah Logam

Uji	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Sampah jenis non-logam	✓		Sensor proximity kapasitif (sensor non-logam) berhasil mendeteksi adanya sampah non-logam
			

Gambar 20 Sampah NonLogam

Uji	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Tempat sampah logam penuh	✓		Sensor ultrasonik berhasil mengukur kapasitas maksimal tempat sampah logam
			

Gambar 21 Tempat Sampah Logam Penuh

Uji	Keberhasilan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Tempat sampah non-logam penuh	✓		Sensor ultrasonik berhasil mengukur kapasitas maksimal tempat sampah non-logam
			

Gambar 22 Tempat Sampah NonLogam Penuh

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan yang dibahas dari bab sebelumnya penulis menarik sebuah kesimpulan diantaranya :

1. Rancang bangun ini telah mampu melakukan pemilahan sampah logam dan non logam secara otomatis.
2. Rancang bangun mampu menampilkan pemberitahuan sampah penuh pada LCD.
3. Rancang bangun pemilah sampah logam dan non logam ini menggunakan use case untuk alur sistemnya dan didesain menggunakan draw.io, untuk perancangan rangkaiannya menggunakan software fritzing
4. Rancang bangun pemilah sampah logam dan non logam ini menggunakan satu buah mikrokontroller Arduino Uno AT-Mega 328, dimana rancang bangun ini mampu memilah sampah logam dan non logam secara otomatis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Syahira Azima, Y. F. Furnamasari, and D. A. Dewi, "Pengaruh Masuknya Budaya Asing Terhadap Nasionalisme Bangsa Indonesia di Era Globalisasi," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 5, no. 3, pp. 7491–7496,

- 2021.
- [2] N. A. As'ad, "Konsep Pemilahan Sampah Model Desa Kamikatsu Jepang Di Kota Makassar (Studi Kasus: Kecamatan Mamajang)," no. 0, pp. 1–23, 2019.
 - [3] S. Mluyati and S. Sadi, "Internet Of Things (Iot) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Mq-2 Dan Sim800l," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.
 - [4] P. Panglipur and Ayu Pratiwi, "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Android Dengan Metode Economic Order Quantity Pada Pt. Yakin Sejahtera Mandiri Muara Enim," *JSK (Jurnal Sist. Inf. dan Komputerisasi Akuntansi)*, vol. 5, no. 1, pp. 18–23, 2021, doi: 10.56291/jsk.v5i1.62.
 - [5] U. Septiani, Najmi, and R. Oktavia, "Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan," *J. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 02, no. 1, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnask> at
 - [6] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
 - [7] M. Fadhli, Y. Wibawa, Ashal, and A. Nurdin, "Perancangan Alat Peringatan Dini Longsor dengan Sensor Ultrasonik dan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things," *Pros. SENIATI*, vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/775>
 - [8] A. F. Adella, M. F. Pratama Putra, F. Taufiqurrahman, and A. B. Kaswar, "Sistem Pintu Cerdas Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Internet of Things," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 3, p. 80, 2020, doi: 10.26858/metrik.v17i3.14958.
 - [9] S. Saifullah, Y. Fauziyah, and A. S. Aribowo, "Comparison of machine learning for sentiment analysis in detecting anxiety based on social media data," *J. Inform.*, vol. 15, no. 1, p. 45, 2021, doi: 10.26555/jifo.v15i1.a20111.
 - [10] A. Wafi, H. Setyawan, and S. Ariyani, "Prototipe Sistem Smart Trash Berbasis IOT (Internet Of Things) dengan Aplikasi Android," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 20–29, 2020, doi: 10.32528/elkom.v2i1.3134.
 - [11] A. Fitriansyah, G. N. Esmeralda, and D. Setiadi, "Alat Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno dan Android," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 72–84, 2020, doi: 10.37012/jtik.v6i1.163.
 - [12] A. Yufrida Alfiana, L. Putri Rahayu, and D. Fajri Syahbana, "Implementasi Kontrol Torsi Motor Servo Menggunakan Metode PI pada Sistem Automatic Pallet Dispenser," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, pp. 244–250, 2021.
 - [13] Darmansah and Raswini, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Pedagang Menggunakan Metode Prototype pada Pasar Wage," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 1, pp. 340–350, 2022.
 - [14] M. Abdurahman, "Sistem Informasi Data Pegawai Berbasis Web Pada Kementerian Kelautan Dan Perikanan Kota Ternate," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–78, 2018, doi: 10.47324/ilkoinfo.v1i2.10.