

Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Menggunakan Sensor Proximity Induktif dan Infrared Berbasis Arduino UNO R3

Akhiruddin, Imnadir, Nurjannah

Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Medan

Abstrak

Permasalahan lingkungan yang sedang dihadapi oleh masyarakat di Indonesia salah satunya adalah pencemaran lingkungan akibat dari awamnya pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sampah, akibat dari awamnya masyarakat tentang pengetahuan jenis sampah dan tetap mencampur sampah kedalam satu tempat maka dari itu di buat alat pemilah sampah otomatis bertujuan untuk memilah dan mendeteksi sampah logam dan nonlogam menggunakan sensor proximity induktif untuk mendeteksi sampah logam, sensor proximity infrared untuk membaca adanya sampah atau tidak, Sensor Ultrasonic(1) untuk mendeteksi Object/Manusia yang mendekati tutup tempat sampah dengan jarak 20 cm sesuai insialisasi pemograman, sensor ultrasonic (2) dan (3) untuk mengetahui jarak pada saat sampah penuh dan LCD untuk menampilkan kondisi dan jenis sampah. Tujuan dari di buatnya penelitian ini adalah menghasilkan sebuah tempat sampah otomatis yang dapat memilah jenis sampah dan memonitoring kapasitas sampah agar dapat mengurangi permasalahan sampah di lingkungan tempat sampah yang dapat memilah berbagai sampah secara otomatis merupakan salah satu alternatif yang dapat membuat proses pengelolaan sampah menjadi efektif dan efisiensi.

Kata Kunci : *Arduino UNO R3, Lcd, Pemilah, Sampah, Sensor, Infrared dan Sensor Ultrasonik*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di masyarakat berkembang sangat pesat disetiap waktunya, tak terkecuali pada tempat sampah. Tempat sampah yang diterapkan teknologi menjadi tempat sampah otomatis dengan terintegrasi mikrokontroler dan sensor, adalah salah satu perkembangan teknologi yang dapat dijadikan upaya untuk mengurangi permasalahan sampah di masyarakat. Karena tempat sampah otomatis pada umumnya akan menarik perhatian masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya.

Terdapat dua golongan sampah yaitu logam dan nonlogam. Selama ini tempat sampah masih konvensional karena menempatkan satu wadah tempat sampah dan disitulah sampah itu bercampur. Untuk itulah penulis akan membuat tempat sampah otomatis dimana tempat sampah ini akan dapat memilah sendiri mana bahan logam dan mana bahan non logam. Sampah yang tergolong logam contohnya kaleng minuman, potongan besi dan paku serta sampah yang tergolong nonlogam contohnya kertas, karton, koran, tisu, plastik, kain kotor dan kaca. Alat ini dibuat untuk memilah secara otomatis mana sampah yang logam dan nonlogam dengan sensor Proximity Induktif dan Kapasitif dan Arduino Uno R3 sebagai Mikrokontroler.

Tempat sampah yang akan dirancang dapat memilah jenis sampah dan dapat memonitoring kapasitas sampah menggunakan sensor *Ultrasonic*. Dengan menggunakan sensor proximity, jenis logam dan nonlogam dapat terdeteksi untuk kemudian dipisahkan ditempat nya masing-masing

oleh pemilah yang digerakkan motor servo. Disamping itu tutup tempat sampah ini dapat membuka dan menutup otomatis saat sensor ultrasonik mendeteksi objek. Sensor ultrasonik pada Alat Pemilah Sampah ini juga digunakan untuk membaca kapasitas sampah masing-masing jenisnya. Dengan adanya Alat Pemilah Sampah ini diharapkan mampu mengurangi permasalahan sampah yang ada di lingkungan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Setelah penulis menelaah beberapa referensi perancangan yang sebelumnya, ada beberapa yang berkaitan dengan perancangan yang penulis lakukan. Pada perancangan sebelumnya yang dilakukan oleh:

1. (Andini Chairunnisah, Sulaiman, Endah Fitriani) yang merancang “alat pemilah sampah logam dan non logam otomatis berbasis arduino”, Komponen utama terdiri dari Arduino sebagai sistem control, sensor proximity sebagai pendeteksi sampah logam, motor servo sebagai penggerak penghalang untuk memisahkan sampah logam dan LCD untuk menampilkan jenis sampah logam. Dalam hal pemilahan sampah sensor proximity yang akan mendeteksi sampah tersebut, apabila sampah tersebut terdeteksi sampah logam maka motor servo akan menggerakkan penghalang ke kanan dan mengarahkan sampah untuk masuk kedalam tong sampah khusus logam dan LCD akan menampilkan jenis sampah logam, dan

apabila sensor proximity tidak mendeteksi sampah logam maka motor servo akan menggerakkan penghalang lurus dan sampah non logam masuk ke dalam tong khusus sampah non logam.

2. (Muhammad Yunus dengan judul) “Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino”. Menggunakan mikrokontroler yang terdiri dari sensor inductive dan capacitive proximity yang digunakan untuk mendeteksi jenis bahan sampah, servo untuk mengendalikan pintu tempat sampah, sensor ultrasonik untuk mendeteksi isi tempat sampah, buzzer dan LED untuk alarm pemberitahuan tempat sampah jika sudah penuh, dan semuanya terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno R3.
3. (Ayu Agustina, Adelia Nur Hayati), Sinta Cempaka Arum yang berjudul “Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno”. Dengan menggunakan dengan sensor ultrasonik, sensor air dan arduino uno sebagai mikrokontrollernya, hasil yang diperoleh dari pengujian sistem adalah tempat sampah berhasil dalam membuka dan menutup secara otomatis serta mendeteksi sampah organik dan anorganik.

2.2 Sampah

Sampah merupakan masalah yang sering menjadi trending topik di hampir semua negara berkembang. Dengan melakukan pengolahan sampah seperti pemilahan sampah, proses daur ulang sampah dan memanfaatkannya, diharapkan mampu mengurangi masalah-masalah di rumah dan lingkungan sekitar. Untuk memilah sampah dilakukan secara manual. Pada pembuangan sampah biasanya manusia menggabungkan sampah logam dan nonlogam disatu wadah. Sehingga sampah berkumpul dan menjadikan menurunkan kualitas kesehatan lingkungan. Kondisi sampah saat ini sampahnya masih dalam kondisi tercampur jenisnya, belum dilakukan pemilahan sampah. Sehingga menjadi masalah ketika dilakukan daur ulang

Sampah logam adalah limbah yang di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Untuk memilah dan mendeteksi sampah logam, contoh sampah logam (tembaga, kabel, baut besi, kaleng minuman).

Sampah non logam adalah sampah yang bukan bersifat logam seperti plastik, kertas, daun, serta jenis sampah yang tidak menghantar listrik. Untuk itulah kami membangun tempat sampah pemilah secara otomatis.

2.3 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input*

tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 1. Bentuk Fisik Arduino Uno

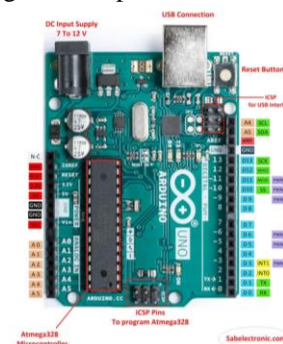
2.4 Spesifikasi Arduino Uno R3

Spesifikasi yang terdapat dalam Arduino Uno R3 adalah sebagai berikut:

- a. Berbasis chip Mikrokontroler Atmega 328P.
- b. Beroperasi pada tegangan DC 5 V.
- c. Input tegangan DC adalah 7V-12 V.
1. Terdiri atas Digital I/O pin, yang 6 pin nya itu adalah sambungan PWM (Pulse Width Modulation)
 - a. Memiliki 6 buah analog input pin.
 - b. Besar arus setiap pin I/O adalah 20 ma
 - c. Besar arus DC pin pada tegangan 3,3 V adalah 50 ma
2. Kapasitas memori Flash adalah 32 kb yang 0 kb digunakan untuk *bootloader* program
 - a. Kapasitas SRAM adalah 2 kb
 - b. Ukuran EEPROM adalah 1 kb
 - c. Mampu bekerja pada Clock speed 16 MHz
3. Dijual dipasaran dengan dimensi 58,6 mm x 43,4 mm dengan berat 25

2.5 Konfigurasi Pinout Arduino Uno R3

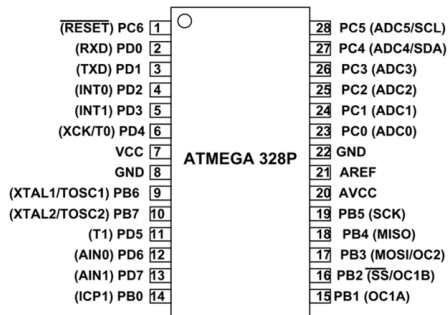
Board ini memiliki Pin I/O seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. di bawah Arduino Uno memiliki 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16MHz, sebuah koneksi USB, power jack, ICSP header dan sebuah tombol reset. Dan *pinout* dari Arduino Uno bisa dilihat pada Gambar 2.2, sedangkan untuk *pinout* dari ATmega328P dapat dilihat



Gambar 2. Pinout Arduino uno

Arduino Uno R3 menggunakan mikrokontroler yang dikontrol secara penuh oleh mikroprosesor ATmega328P. Mikroprosesor yang digunakan ini sudah dilengkapi dengan konverter sinyal analog ke digital (ADC) sehingga tidak diperlukan penambahan ADC eksternal.

Pada Gambar 3 di bawah ini merupakan penjelasan melalui gambar mengenai konfigurasi pin-pin yang merupakan bagian dari mikrokontroller ATmega328 yang digunakan didalam modul *board* Arduino uno.



Gambar 3. Pinout ATmega328P

2.6 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD merupakan salah satu perangkat penampil display yang banyak digunakan. Teknologi LCD memberikan keuntungan lebih dibandingkan teknologi CRT (Cathode Ray Tube). LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahayanya. Setiap matrik pada LCD adalah susunan dari dua dimensi pixel yang dibagi dalam baris dan juga dalam kolom. LCD juga terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian *backlight* (lampu latar belakang) dan bagian *liquid crystal* (kristal cair). LCD tidak memancarkan cahaya apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu LCD memerlukan *backlight* untuk sumber cahayanya. Cahaya *backlight* pada umumnya berwarna putih, sedangkan kristal cair sendiri adalah cairan basah yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif. Pada project kali ini kita akan menggunakan LCD yang memiliki ukuran display 16 kolom dan 2 baris (karakter).



Gambar 4. lcd 16x2

2.7 Sensor Proximity Infrared

Sensor *proximity infrared* merupakan sensor yang mendeteksi keberadaan suatu objek dengan cahaya biasanya atau pantulan cahaya (refleksi) yaitu infra red. Bila terdapat benda dengan jarak yang cukup dekat dengan sensor, maka cahaya yang terdapat pada sensor akan memantul kembali pada penerima (*receptor*) sehingga penerima akan menangkap sinyal tersebut sebagai tanda bahwa ada obyek yang melewati sensor. Sensor proximity infrared dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sensor Proximity Infrared

2.8 Sensor Proximity Induktif

Sensor Jarak Induktif adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam baik logam jenis Ferrous maupun logam jenis non-ferrous. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari saklar mekanis biasa. Sensor Jarak Induktif ini juga lebih andal dan lebih kuat. Sensor Proximity Induktif pada umumnya terbuat dari kumparan/koil dengan inti ferit sehingga dapat menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. Output dari sensor jarak jenis induktif ini dapat berupa analog maupun digital. Versi Analog dapat berupa tegangan (biasanya sekitar 0 – 10VDC) atau arus (4 – 20mA). Jarak pengukurannya bisa mencapai hingga 2 inci. Sedangkan versi Digital biasanya digunakan pada rangkaian DC saja ataupun rangkaian AC/DC. Sebagian besar Sensor Induktif Digital dikonfigurasi dengan Output “*NORMALLY – OPEN*” namun ada juga yang dikonfigurasi dengan Output “*NORMALLY – CLOSE*”. Sensor Induktif ini sangat cocok untuk mendeteksi benda-benda logam di mesin.



Gambar 6. Sensor Proximity Induktif

2.9 Motor Servo Tower Pro MG995

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya. Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang dan terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation 180° dan *servo rotation continuous*.

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*). Lebar pulsa sinyal yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar keposisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk

menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.



Gambar 6. Motor Servo Tower Pro

III. METODE PENELITIAN

3.1 Spesifikasi alat

Spesifikasi alat yang digunakan adalah:

1. Panjang x lebar alas : 60 cm x 40 cm
2. Sumber tegangan : 12 V 1 A
3. Perangkat lunak : Arduino IDE
4. Mikrokontroler : Arduino Uno R3
5. Input : Sensor Ultrasonic, Sensor Infrared, Sensor Induktif
6. Output : Motor Servo, LCD, Buzzer

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam tulisan ini, Penulis mengumpulkan data yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data dengan cara melakukan studi ke perpustakaan dengan mengambil jalan mencari buku-buku atau informasi yang berhubungan dengan alat ini.
- b. Mengadakan konsultasi dan bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan merancang alat ini
- c. Mencari data-data yang diperlukan dalam pembuatan proyek ini dengan menggunakan fasilitas internet dan sebagainya.
- d. Mengadakan konsultasi dan bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan merancang alat ini.
- e. Mencari data-data yang diperlukan dalam pembuatan proyek ini dengan menggunakan fasilitas internet dan sebagainya.

3.3 Langkah Perancangan

1. Studi Pustaka

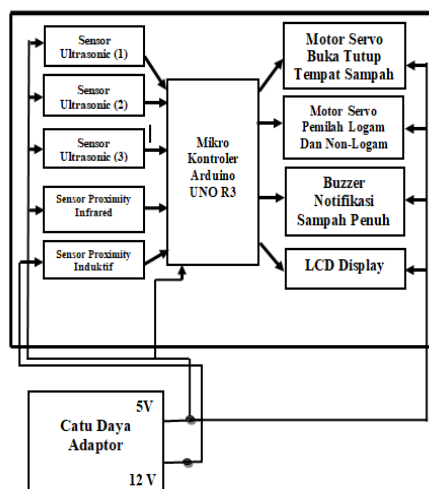
Pada tahap ini, mempelajari jurnal yang terkait dengan pemilah sampah dan cara

- pemilahnya ataupun alat teknologi lain yang digunakan.
2. Persiapan Komponen *Hardware* dan Program (Software)
Tahapan pada pembuatan *hardware* belanja komponen yang dibutuhkan dan mempersiapkan kit-kit modul, serta install software Arduino IDE.
 3. Tahap perancangan skematik hardware dan kode Program pada tahapan ini membuat rangkaian skematik dari alat menggunakan *software proteus*, dan *fritzing*. Sebelum perancangan terlebih dahulu simulasi rangkaian supaya mengetahui bisa tidaknya pada rangkaian
 4. Tahap Integrasi *hardware* dengan *software*
Pada tahap ini dilakukan rancangan dan desain tempat sampah otomatis pemilah sampah yang akan dibuat dan penempatan *hardware* maupun perangkat lain yang digunakan.
 5. Tahap Integrasi *hardware* dengan *software*
Pada tahap ini dilakukan Rancangan dan desain tempat sampah otomatis pemilah sampah yang akan dibuat dan penempatan *hardware* maupun perangkat lain yang digunakan. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti Arduino Uno, sensor proximity infrared, dan sensor ultrasonik.
 6. Kontruksi
Setelah selesai semua fungsi pada aplikasi akan diuji untuk menghindari terjadinya eror.

3.4 Metode Pengujian Rancangan / Alat

Pengujian ini dilakukan setelah pekerjaan perancangan dan program selesai blok diagram dan *flowchart*. Pada pengujian ini perlu juga dilakukan pengecekan fungsi masing-masing sensor dan modul dan juga kesiapan alat pendukung lainnya

3.5 Blok Diagram



Gambar 7. Blok Diagram Alat Pemilah Sampah

Adapun fungsi dari setiap blok dalam gambar tersebut adalah sebagai berikut:

a. Power supply

Power supply yang digunakan yaitu adaptor 5V dan Baterai 12V, adaptor 5V digunakan sebagai sumber daya untuk arduino uno, Baterai 12V digunakan untuk menambah daya sensor *proximity induktif* karena membutuhkan daya 6-12V.

b. Sensor Proximity Infrared

Sensor *Proximity Infrared* digunakan sebagai pendeteksi sampah jenis non logam, yang dikhususkan yaitu botol plastik minuman, botol minuman yang terbuat dari kaca, kemasan snack, kantong plastik, cup kopi, dan karton. Sensor proximity Infrared membutuhkan daya 5V.

c. Sensor Proximity Induktif

Sensor *Proximity Induktif* digunakan sebagai pendeteksi sampah jenis logam yang dikhususkan untuk benda yang terbuat dari bahan logam diantaranya tutup makanan yang terbuat dari aluminium foil, kaleng minuman. Sensor *Proximity Induktif* membutuhkan daya 6-12V sehingga dibutuhkan sumber daya tambahan yaitu dengan ditamhkannya baterai 9V.

d. Sensor Ultrasonik (1)

Sensor Ultrasonik sebuah sensor jarak yang berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya objek pada tutup tempat sampah, jika ada objek/manusia mendekat tempat sampah dengan jarak ≤ 20 cm (sesuai insialisasi pemograman) maka akan terdeteksi dan mengirimkan sinyal ke lcd.

e. Sensor Ultrasonik (2) dan (3)

Sensor ultrasonik sebuah sensor jarak yang berfungsi untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Jadi saat ketinggian dari tempat sampah logam dan non logam sudah ≤ 20 cm maka sensor ultrasonik akan mengirimkan sinyal ke LED dan Buzzer agar memberi peringatan.

f. Motor Servo Tower Pro (1)

Motor Servo (1) berfungsi untuk Membuka Tutup tempat sampah ketika ada objek/manusia yang mendekat ≤ 20 cm, dan akan menutup kembali ketika sudah tidak objek/ manusia.

g. Motor Servo Tower Pro (2) dan (3)

Motor Servo (2) berfungsi sebagai penggerak tutup saat salah satu sensor *Proximity Induktif* atau sensor *proximity Infrared* mendeteksi jenis sampahnya

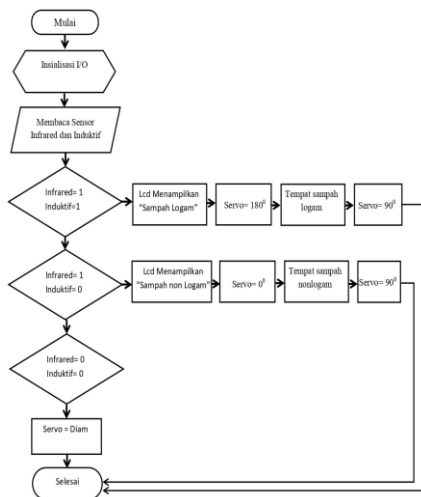
h. Mikrokontroler Arduino Uno R3

Rangkaian ini merupakan jantung dan pusat rangkaian sebagai pengendali utama seluruh rangkaian yang ada.

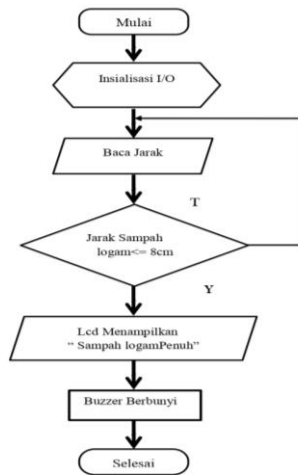
i. LCD

Lcd berfungsi untuk menampilkan kapasitas sampah dan kondisi sampah.

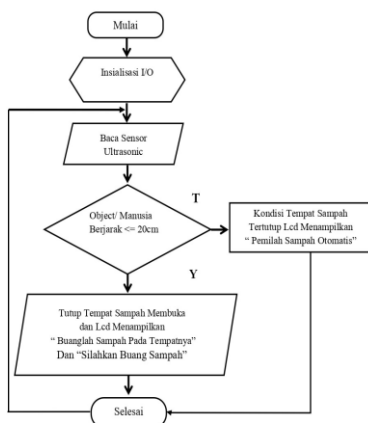
3.6 Flowchart



Gambar 8. Flowchart Pemilah Sampah

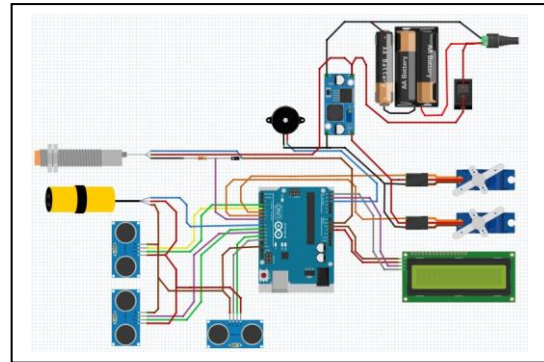


Gambar 9. Flowchart Monitoring Tempat Sampah Nonlogam Penuh



Gambar 10. Flowchart Buka Tutup Tempat Sampah

3.7 Rangkaian Keseluruhan Alat



Gambar 11. Rangkaian Keseluruhan

3.8 Analisa Hasil Pengujian Alat

Metode ini dilakukan bertujuan untuk membuktikan apakah keseluruhan dari semua sistem dan program berfungsi dengan baik. Terdapat input pada rancangan alat ini yaitu Sensor Proximity Infrared untuk membaca apakah ada sampah atau tidak, Sensor Proximity induktif untuk mengetahui sampah logam, Sensor Ultrasonik (1) untuk mendeteksi object/manusia, Sensor Ultrasonik (2) dan(3) untuk mengetahui sampah penuh, kemudian di proses Arduino. Apabila sensor mendeteksi sampah penuh maka Buzzer akan berbunyi sesuai Pemrograman yang sudah di atur.

Adapun cara kerja system pemilah bahan logam dan nonlogam ini dapat dijelaskan sebagai berikut : Setelah alat mendapat suplay dari arus listrik maka pada LCD akan menampilkan tulisan “Pemilah Sampah Otomatis”, lalu pastikan posisi motor servo sudah di posisi 90⁰ atau stand by, jika object/manusia mendekat dengan jarak <= 20cm maka LCD akan menampilkan tulisan” Buanglah Sampah Pada Tempatnya” dan kemudian “Silahkan Buang Sampah”, pada saat obyek dimasukkan maka sensor infrared akan mendeteksi apakah ada obyek yang masuk atau tidak dan sensor proximity induktif akan mendeteksi apakah sampah yang masuk logam atau nonlogam, jika sampah yang masuk terdeteksi logam maka servo akan bergerak ke arah kanan dan sampah akan masuk ke penampungan logam dan LCD akan menampilkan “Sampah Logam” dan jika sensor proximity tidak mendeteksi adanya logam maka motor servo akan bergerak ke kiri dan obyek akan masuk kepenampungan non logam dan LCD menampilkan “Sampah Non Logam”. Dan sensor ultrasonik akan mendeteksi apakah penampungan logam ataupun non logam sudah penuh atau belum. Jika penampungan sudah penuh maka Buzzer akan berbunyi dan sampah harus dikeluarkan dari penampungan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui bagaimana alat pemilah bahan logam dan non logam bekerja, maka akan dijelaskan bagaimana sistem ini bekerja.

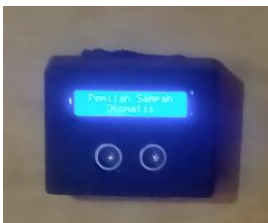
4.1 Tampilan keseluruhan alat pemilah bahan logam dan nonlogam



Gambar 12. Gambar Keseluruhan Sistem

Ini adalah tampilan awal dari alat pemilah bahan logam dan nonlogam dimana terdapat suatu kotak yang didalamnya ada dua penampung sampah, yang sebelah kiri untuk nonlogam dan yang kanan untuk logam (Gambar 12)

4.2 Tampilan awal LCD



Gambar 13. Tampilan LCD pada posisi stand by

Dalam posisi Stand by maka LCD akan menampilkan kata 'Pemilah Sampah Otomatis' seperti gambar di atas (Gambar 13). Ini adalah tampilan awal dari LCD pada saat dinyalakan.

4.3 Motor Servo

Dalam keadaan stand by motor servo akan berada pada posisi 90⁰

Gambar 14 menunjukkan kondisi apabila motor servo dalam keadaan stand by yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 14. Motor servo dalam keadaan stand by

Pada wadah yang akan mendeteksi sampah yang masuk terdapat dua sensorproximity induktif dan satu sensor proximity *infrared*.



Gambar 15. Wadah Untuk Pendeteksian Sampah

Sampah yang masuk harus mengenai kedua sensor. Jika tidak maka tidak akan terdeteksi oleh sensor tersebut.

Pada saat sampah dimasukkan dan sistem mendeteksi bahwa bahan logam yang terdeteksi maka tampilan pada LCD akan menunjukkan kata 'Sampah Logam'.

Setelah bahan logam terdeteksi maka posisi motor servo akan bergerak ke arah kanan dengan posisi sudut 180⁰

Pada saat sampah dimasukkan dan sistem mendeteksi bahwa bahan non logam yang terdeteksi maka tampilan pada LCD akan menunjukkan kata 'Sampah Non Logam'



Gambar 16. Tampilan LCD saat nonlogam terdeteksi

Setelah bahan non logam terdeteksi maka posisi motor servo akan bergerak ke arah kiri dengan posisi sudut 0⁰.

Pada saat penampung sampah logam dan non logam penuh, maka servo kembali ke posisi stand by dan *Buzzer* Akan Berbunyi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil yang dicapai dari keseluruhan proses pembuatan alat pendeteksi bahan logam dan nonlogam, dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat ini menggunakan sensor Proximity Induktif dan Infrared sebagai alat pendeteksi

sampah logam dan non logam, dan menggunakan 3 sensor ultrasonic yaitu ultrasonik (1) sebagai pendeteksi objek/Manusia yang mendekati tutup tempat sampah, kemudian sensor ultrasonik (2) dan (3) sebagai pendeteksi Jarak ketinggian sampah logam dan non logam.

2. Dengan menggunakan sensor-sensor Uno R3 dapat mendeteksi dan membedakan objek-logam dan non-logam dengan cepat dan akurat
3. Alat ini juga menggunakan buzzer untuk mengetahui ketika kapasitas sampah melebihi batas (sampah penuh).

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan kedepan terhadap sistem dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Alat ini dapat juga ditambahkan lampu led agar kita dapat mengetahui jika sampah penuh.
2. Alat ini dapat dikembangkan menjadi alat yang berukuran lebih besar untuk mengetahui jarak sejauh mana sensor ultasonik dapat bekerja.
3. Mengembangkan jumlah pemilah sampah, jika pada pembuatan alat ini hanya dikategorikan 2 jenis yaitu sampah logam dan non logam. Untuk alat selanjutnya dapat dikembangkan dengan pemilahan sampah rumah tangga atau berdasarkan jenisnya, Misal sampah plastik, kaleng, kertas, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiansyah, adri, dkk 2013, *Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega328p*. Diperoleh pada 15April 2019 <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/753/634>
- [2] *Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino,*” vol. 06, no. 02, pp. 124–134, 2020.
- [3] Suliswati, Elfi dkk, 2017, *Pembuatan Alat Ukur Kecepatan Putar Gear Menggunakan Sensor Proximity Induktif Dan Mikrokontroler Arduino Uno*. Diperoleh pada 15 April 2019 dari :<http://repository.unp.ac.id>
- [4] Utomo, Bambang Tri Wahjo, 2012, *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infra Red di Rumah Sakit Aminah Blitar*. Diperoleh pada 15 April 2019 dari : <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/37/36>
- [5] Yunus, 2018, *Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino*, Proceeding STIMA, vol. 1, no. 1, pp. 340–343, 2018.