

Rancang Bangun Recycle Bin Automatic Berbasis Mikrokontroler Arduino

Yogi Herawan

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro

Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta

E-mail : yherawan95@gmail.com

ABSTRAK

Sampah dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah kategori organik dan sampah kategori anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang dapat terurai oleh mikroorganisme dan dapat membusuk. Sedangkan sampah Anorganik merupakan sampah yang sulit terurai karena mengandung bahan plastik, logam dan kertas. Dalam kehidupan sering masyarakat tidak tahu perbedaan kedua kategori sampah tersebut, sehingga kebanyakan orang membuang sampah tidak sesuai dengan tempat yang disediakan. Oleh karena itu telah dirancang prototipe Recycle Bin Automatic berbasis mikrokontroler Arduino yang mampu memilah sampah logam menggunakan sensor proximity, sampah basah dan kering menggunakan sensor rain fc-37. Setelah sampah terdeteksi oleh sensor, servo yang bekerja sebagai penggerak pemilah sampah otomatis akan mengarahkan sampah sesuai dengan wadah yang telah dikategorikan. Pada perancangan ini menggunakan sensor ultrasonic sebagai sensor jarak jika ada yang ingin membuang sampah dan servo akan otomatis membuka tempat sampah. Prototipe ini mampu mendeteksi wadah sampah yang telah penuh dengan memanfaatkan Limit switch sebagai pendeteksi serta menggunakan OLED sebagai antarmuka yang menampilkan informasi. Dari hasil pengujian, alat ini dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci : sensor proximity, sensor rain fc-37, sensor ultrasonic, servo, OLED

1. PENDAHULUAN

Sampah adalah material sisa yang dibuang dan berasal dari kegiatan manusia. Seperti yang diketahui masih banyak masalah sampah yang seakan menjadi hal yang ditakuti bagi masyarakat. Itu disebabkan rendahnya kesadaran masyarakat soal membuang sampah, sehingga sering terjadi masalah sampah yang berserakan sembarangan. Sampah yang dibuang sembarangan akan menjadi ancaman bagi kehidupan masyarakat, seperti mengakibatkan banjir, kotornya lingkungan, polusi udara, dan sebagainya.

Sampah dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah kategori organik dan sampah kategori anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang dapat terurai oleh mikroorganisme dan dapat membusuk. Sedangkan sampah Anorganik merupakan sampah yang sulit terurai karena mengandung bahan plastik, logam dan kertas. Dalam kehidupan sering masyarakat tidak tahu perbedaan kedua kategori sampah tersebut, sehingga kebanyakan orang membuang sampah tidak sesuai dengan tempat yang disediakan.

Berdasarkan masalah tersebut, pada tugas akhir dibuat sebuah sistem pemilahan sampah

logam, kering, dan basah agar sampah yang dibuang sesuai dengan kategorinya. Dan tidak hanya itu, bak sampah yang penuh akan memberikan tanda berupa alarm jika sampah penuh. Sistem ini dibuat dengan memanfaatkan sensor-sensor yang dipakai dalam pembuatan alat ini.

2. LANDASAN TEORI

Penelitian Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega328 (Setiawan, Syahputra and Iqbal, 2014). Penelitian tersebut membahas program pengendali tong sampah otomatis, proses pemrogramannya adalah sistem otomatisasi merupakan bagian yang terdiri dari pemrograman komponen motor servo, sensor ultrasonic, dan sensor pir. Bagian ini merupakan sistem tong sampah otomatis yang terletak pada pengendalian tutup otomatis pada tong sampah otomatis, dan bekerja pada saat yang lewat dan membuang sampah maka motor servo akan membuka tutup tong sampah secara otomatis.

Penelitian Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Pemilah Sampah Rumah Tangga Menggunakan

Aplikasi Gargas (Lazuardi, Siregar and Hendrarini, 2015).

Berdasarkan dari hasil penelitian sistem monitoring dapat menggunakan gargas serta pengiriman data dari Sistem Pemilah Sampah dapat menggunakan komunikasi data dengan protocol. Pada tampilan interface dapat memudahkan user untuk memantau data sensor pada Sistem Pemilah Sampah.

Penelitian Tempat Sampah Pintar menggunakan mikrokontroler atmega85 (Nurcahyono, 2016). Penelitian tersebut membahas kerja sistem dimulai dengan sensor proximity induktif dan Inframerah/membaca benda. Jika ada objek/benda logam terdeteksi, maka sensor proximity induktif akan menyala.

Penelitian Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis (Aritonang *et al.*, 2017) . Sampah menjadi persoalan yang tak bisa dihindari dalam kehidupan sehari – hari manusia dalam beraktifitas, termasuk dengan penumpukan sampah pada aliran anak sungai yang menyebabkan dampak negatif untuk penduduk yang tinggal disekitar aliran anak sungai dikota besar, dimana dengan adanya penumpukan sampah ini bisa menyebabkan banjir dan pencemaran sungai sehingga tidak layak untuk digunakan. Perancangan sistem pembersih sampah berbasis notifikasi sms ini menggunakan sensor infrared sebagai media pendeteksi sampah dan mikrokontroler atmega 16 sebagai pusat pengolahan data dari sistem serta modem sebagai media notifikasi pemberitahuan ketika sampah terisi penuh.

Penelitian Sistem Pendeteksi Kapasitas Tempat Sampah Secara Otomatis Pada Kompleks Perumahan (Indra Surjati, 2018) . Pada pengujian ini, dilakukan dengan menggabungkan seluruh modul menjadi satu yang bertujuan untuk melihat apakah sistem ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian Sistem Pendeteksi Kapasitas Tempat Sampah Secara Otomatis Pada Kompleks Perumahan, yang pertama kali dilakukan adalah mengaktifkan modul bagian pemancar dan bagian penerima. Setelah kedua bagian tersebut aktif, sensor infra merah dari masing-masing tempat sampah yang terdapat pada rumah 1 maupun rumah 2 jika terhalang sesuatu, maka pancaran sinar infra merah tersebut terputus dan mikrokontroler akan mengirimkan data

serial untuk diteruskan ke komputer agar segera diketahui bahwa level volume kapasitas tempat sampah tersebut pada kondisi penuh atau belum dan pada saat tempat sampah yang dideteksi tersebut dikosongkan maka secara bersamaan kondisi kapasitas, harga dan nomor rumah bersangkutan akan tercatat dalam database pada Personal Computer. Berdasarkan pengujian secara keseluruhan, dapat dilihat bahwa sistem ini bekerja dengan baik. Hal ini dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan realisasi “Sistem Pendeteksi Kapasitas Tempat Sampah Secara Otomatis Pada Kompleks Perumahan” ini dapat berfungsi dengan baik.

2.1. Arduino

Arduino Uno adalah *board microcontroller* 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 *microcontroller* 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.

2.2. Proximity Induktif

Sensor Jarak Induktif atau Inductive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk 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

2.3. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sensor pembaca jarak pada suatu objek yang dipantulkan. Alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari

target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima lalu dikonversikan menjadi jarak.

2.4. Sensor Rain FC-37

Rain sensor merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi hujan turun atau tidak. Intinya sensor ini jika terkena air pada papan sensornya maka resistansinya akan berubah, semakin banyak semakin kecil dan sebaliknya. Untuk pengaplikasiannya sensor ini dapat digunakan untuk jemuran otomatis jadi ketika hujan turun sensor mendeteksi dan akan memberikan peringatan atau untuk tambahan dapat digunakan penutup yang dapat melindungi jemuran pada saat hujan.

2.5. Motor Servo

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.

2.6. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator

bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

2.7 LCD OLED

Oled LCD merupakan salah satu pilihan untuk media display out pada module Arduino. Kelebihan dari alat ini ialah kontras pixelnya yang sangat tajam dan tidak memerlukan cahaya backlight sehingga hemat dalam konsumsi daya. Kekurangan dari alat ini ialah ukurannya yang relative lebih kecil dari LCD TFT dan masih single color meskipun terdapat beberapa yang sudah RGB.

2.8 Roller Limit Switch

Roller Limit Switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Alat ini termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari Limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda yang bergerak. Prinsip kerja Limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombol daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut.

2.9 Adaptor

Secara umum *Adaptor* adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. Rangkaian adaptor ini ada yang dipasang atau dirakit langsung pada peralatan elektornikanya dan ada juga yang dirakit secara terpisah.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jalan pada penelitian ini yaitu mengamati keadaan yang terjadi dalam hal pembuangan sampah pada tong sampah. Adapun penelitian ini dilakukan untuk mengajak orang untuk membuang dan memilah sampah agar mempermudah untuk pengolahan sampah selanjutnya untuk kebutuhan lain. Yang dilakukan untuk pengolahan sampah disini di perbedakan menjadi 3 bagian yaitu sampah logam menggunakan sensor proximity induktif sampah basah dengan menggunakan sensor rain fc-37, dan sampah kering dengan menggunakan sensor capacitive.

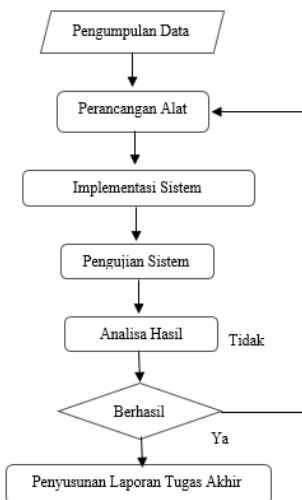
3.1. Perangkat Keras

1. Laptop
2. Arduino Uno
3. Proximity Induktif
4. Sensor Ultrasonik
5. Sensor Rain FC-37
6. Motor Servo
7. Buzzer
8. Limit Switch
9. Adaptor
10. LCD OLED

3.2 Perangkat Lunak

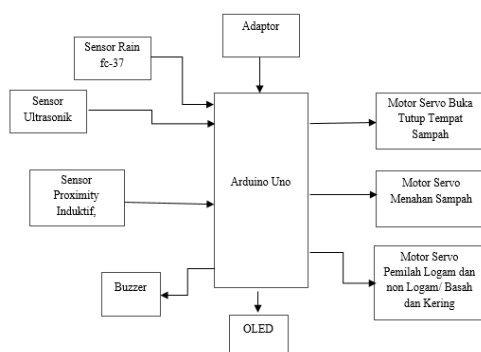
1. Windows 10
2. Arduino IDE
- 3.

3.3. Alur Penelitian



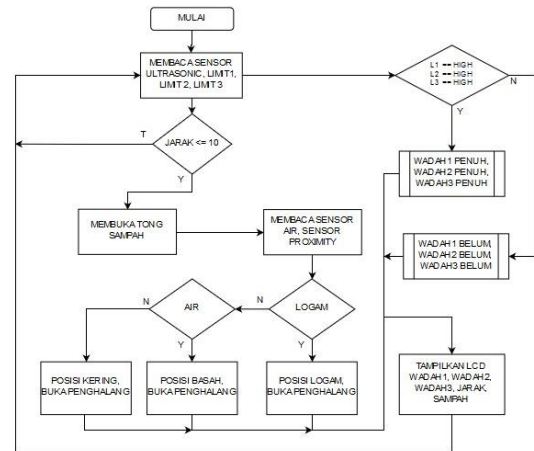
Gambar 1 : Flowchart Penelitian

3.4. Diagram Blok Sistem



Gambar 2 : Diagram Blok Sistem

3.5. Flowchart Sistem

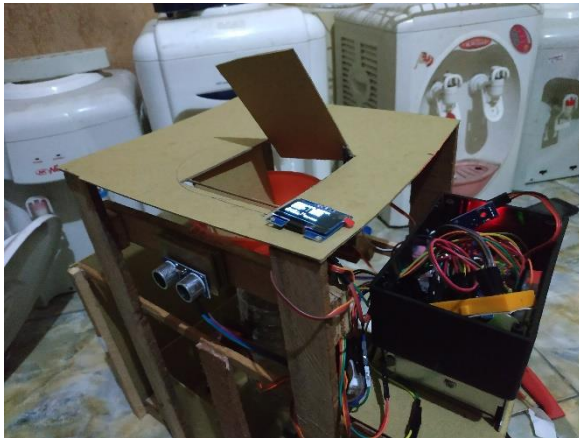


Gambar 3 : Flowchart Sistem

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Purwarupa

Pada saat protoipe dengan listrik PLN 220 volt akan menyala. Ketika orang membuang sampah, sensor ultrasonik mendeteksi objek yang didepan, jika jarak 10cm pintu tong sampah (servo 1) akan terbuka. Pada saat pintu tong sampah terbuka orang akan menaruh sampah pada tempat yang sudah sediakan. sampah dibuang pada tempat tersebut yang terdapat sensor untuk mendeteksi jenis sampah. Sampah akan dideteksi menggunakan Sensor Proximity Induktif untuk mengetahui sampah logam atau tidak. Sensor Rain untuk mendeteksi sampah basah dan sampah kering. Jika sensor proximity mendeteksi sampah logam yang basah atau sampah logam yang kering maka jalur pemilah sampah (servo 2) akan mengarahkan ke tempat wadah sampah logam. Jika Sensor Rain mendeteksi sampah yang tidak logam maka jalur pemilah sampah (servo 2) akan mengarahkan ke tempat wadah sampah basah, dan jika sampah kering maka jalur pemilah sampah akan mengarahkan ke tempat wadah sampah kering. Kemudian, ketika sampah sudah terdeteksi dan pemilah sampah sudah mengarahkan ke wadah jenis sampah yang sudah diuji coba maka penghalang sampah (servo 3) akan terbuka. Sampah akan jatuh sesuai dari jenis sampah yang sudah terdeteksi. Pada saat wadah sampah penuh dan mengenai Limit Switch buzzer akan berbunyi dan OLED akan memberi informasi bahwa wadah sampah tersebut sudah penuh



Gambar 4 : Sistem Pengaman Brankas

4.2. Pengujian dan Pembahasan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji sistem apakah berjalan dengan baik tanpa ada kendala apapun. Pengujian sistem dilakukan pengujian pada sensor proximity dan sensor rain untuk mengetahui tingkat kesalahan. Hasil pengujian terdapat jumlah 2 eror dari sensor proximity 1 dan sensor rain 1

| No | Jenis Sampah | Sensor Proximity | Sensor Rain fc - 37 | Nilai Error |
|-------------------------|-----------------|------------------|---------------------|-------------|
| 1. | Kulit Pisang | X | Y | 0 |
| 2. | Tumpukan Kertas | X | X | 0 |
| 3. | Penjepit Kertas | Y | X | 0 |
| 4. | Tissue Basah | X | Y | 0 |
| 5. | Kulit Jeruk | X | Y | 0 |
| 6. | Tutup Botol | X | Y | 1 |
| 7. | Kulit Mangga | X | Y | 0 |
| 8. | Isi Klip | Y | X | 0 |
| 9. | Cangkang Telur | X | Y | 0 |
| 10. | Baut | X | X | 1 |
| Jumlah Kesalahan | | 1 | 1 | 2 |

Tabel 1: Hasil Pengujian

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Prototipe ini menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler yang mengatur otomatisasi komponen. Berdasarkan pengujian, mikrokontroler bekerja dengan baik.
2. Alat ini bekerja dengan 3 sensor yaitu sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi jarak dengan tingkat rata-rata akurasi kesalahan sebesar 2,5cm , sensor proximity induktif sebagai pendeteksi sampah logam dengan tingkat rata-rata eror 1 daro 10 kali pengujian, dan sensor rain fc-37 sebagai pendeteksi sampah basah ataupun kering dengan rata-rata kesalahan eror 1 dari 10 kali pengujian.
3. Motor Servo digunakan untuk penggerak objek membuka dan menutup berdasarkan nilai sensor menghasilkan rata-rata kesalahan sebesar 3°.
4. Prototipe mampu memilah sampah basah, kering, logam berdasarkan deteksi komponen sensor, kemudian eksekusi pemilahan sampah akan ditampilkan melalui antarmuka OLED. Limit Switch mampu mendeteksi adanya sampah diwadah yang sudah penuh dan jika salah satu wadah sampah yang sudah penuh buzzer akan mengeluarkan bunyi. Kemudian, serangkaian proses akan informasikan pada antarmuka OLED

5.2. Saran

1. Prototipe ini menggunakan antarmuka OLED 1,3 inch dimana proses informasi yang ditampilkan sangat terbatas. Pengembang selanjutnya, diharapkan menggunakan antar muka berbasis android agar informasi yang disampaikan lebih efektif dan efisien.
2. Sensor yang digunakan pada prototype ini adalah sensor proximity induktif yang dimana jarak sensornya hanya 2mm. Pengembang selanjutnya disarankan menggunakan sensor yang lebih jauh deteksi objek logam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aritonang, P. L. E. *et al.* (2017) 'Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis', *Snitt*, pp. 375–381. doi: 10.1016/j.contraception.2014.02.009.
- [2] Indra Surjati, D. (2018) 'Sistem pendeteksi kapasitas tempat sampah secara otomatis pada kompleks perumahan', *TESLA Jurnal Teknik Elektro UNTAR*, 10, pp. 59–62.
- [3] Lazuardi, M., Siregar, S. and Hendrarini, N. (2015) 'Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Pemilah Sampah Rumah Tangga Menggunakan Aplikasi Gambas', *eProceedings of Applied Science*, 1(3), pp. 2154–2157.
- [4] Nurcahyono, P. E. (2016) 'Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler ATMega8535', *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, pp. 1–9
- [5] Setiawan, D., Syahputra, T. and Iqbal, M. (2014) 'Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler', *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(1), pp. 55–62.
