

RANCANG BANGUN *SMART TRASH BIN* BERBASIS ARDUINO DAN MODUL GSM

Feri susilawati¹

Program Studi Teknik Informatika Politeknik Aceh¹
Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119
feri@politeknikaceh.ac.id

ABSTRACT

Lack of public awareness in maintaining cleanliness is a problem faced by cleaning staff. Where every day cleaning staff must collect the garbage that is disposed of not in its place. The solution chosen was wrong only by attracting the interest of the community in the practice of disposing of trash in its place, designed as attractive as possible with "SMART TRASH BIN BERBASIS ARDUINO DAN MODUL GSM", Where this tool functions automatically and the public can be disposed of garbage at the shelter without having to open and closes. This SMART TRASH BIN can also help cleaning staff by sending SMS to officers with information "The trash can is full, please empty the trash".

Keyword: Arduino UNO, Ultrasonic Sensore, Servo Motor, GSM Module.

ABSTRAK

Kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan merupakan masalah yang dihadapi oleh tenaga kebersihan. Dimana setiap hari tenaga kebersihan harus mengumpulkan sampah yang di buang bukan pada tempatnya. Solusi yang disarankan salah satunya dengan menarik minat masyarakat dalam praktik membuang sampah pada tempatnya, yang dirancang semenarik mungkin dengan "SMART TRASH BIN BERBASIS ARDUINO DAN MODUL GSM" dimana alat ini bekerja secara otomatis dan masyarakat dapat membuang sampah pada tempat penampungan sampah tanpa harus membuka dan menutupnya. SMART TRASH BIN ini juga dapat membantu tenaga kebersihan dengan cara mengirimkan sms pada petugas dengan informasi "tempat sampah penuh, silahkan kosongkan tempat sampah".

Kata Kunci: Arduino UNO, Ultrasonic Sensore, Servo Motor, GSM Module.

I. PENDAHULUAN

Kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan dapat kita lihat di setiap kota-kota besar. Dijalan raya, di perkantoran, bahkan di tempat-tempat umum masih minim niat masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya.

Dalam meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, terkadang memerlukan cara yang unik agar menarik orang-orang untuk membuang sampah pada tempatnya. Cara unik tersebut salah satunya dengan membuat tempat sampah pintar "*Smart Trash Bin*" berbasis Arduino Uno dan modul GSM. Yang dirancang untuk menarik perhatian para pengguna agar dapat membuang sampah pada tempat yang sudah disediakan.

Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB,

sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.¹

Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz.^{1,2}

Modul GSM SIM900A

Modul SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *handphone*. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim

dan menerima SMS.²

Motor Servo

Motor Servo adalah jenis aktuator elektromekanis yang tidak berputar secara kontinu. Motor ini digunakan untuk posisi dan memegang beberapa objek. Motor servo juga menggunakan mekanisme umpan balik sehingga dapat merasakan kesalahan dalam posisi dan mengoreksinya, hal ini disebut *servomechanism*.³

LCD Display

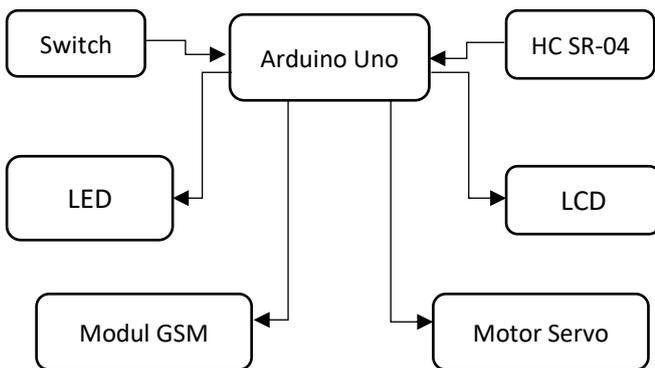
LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya; televisi, layar komputer, dll. Pada penelitian ini menggunakan LCD tipe dot matrik dengan jumlah karakter 16 x 2.⁴

Arduino IDE

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman java. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.²

II. METODELOGI

Diagram Blok



Gambar 2.1 Cara kerja Smart Trash Bin

Dalam perancangan sistem alat ini di butuhkan beberapa komponen elektronika agar sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.

Komponen yang di butuhkan adalah :

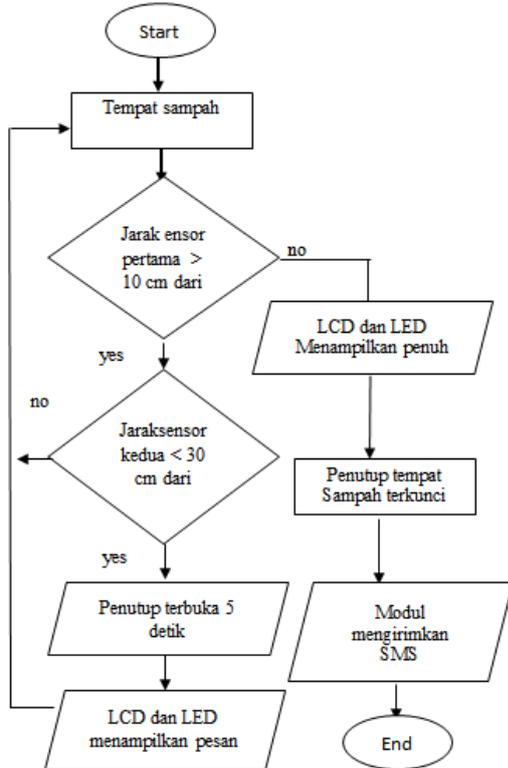
1. Arduino Uno
Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali atau pengontrol sebuah sistem rangkaian elektronika tersebut.
2. Sensor Ultrasonic
Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi benda, atau jarak, yang memiliki 2 unit, pemancar dan pemantul. Ketika unit pemancar mendeteksi

sebuah benda didepannya, maka sensor akan mengirimkan sebuah data kemudian akan diolah oleh arduino.

3. Motor Servo
Motor servo berfungsi sebagai *actuator* atau penggerak. Ketika sensor mengirimkan sinyal ke arduino, maka arduino akan memerintahkan motor servo untuk menggerakkan penutup tempat sampah yang akan terbuka selama beberapa detik.
4. Modul GSM
Modul GSM berfungsi untuk mengirimkan informasi berupa SMS ketika tempat sampah telah terisi penuh. Pada modul GSM SIM 900A ini menggunakan port komunikasi serial karena modul memiliki pin TX dan RX, pin TX pada modul GSM terhubung ke pin RX pada arduino, sedangkan pin RX pada modul GSM terhubung ke pin TX pada Arduino.
5. LCD
LCD atau *liquid cristal display* berfungsi sebagai notifikasi ketika proses dari tempat sampah terbuka, tertutup dan penuh. Notifikasi yang di tampilkan berupa teks.
6. LED
LED berfungsi sebagai penanda ketika tempat sampah terbuka dan penuh. LED berwarna hijau akan menandakan keadaan tempat tutup tempat samah terbuka, dan LED berwarna merah menandakan keadaan tempat sampah telah penuh.
7. Switch
Switch berfungsi sebagai penyambung dan pemutus arus listrik dari baterai ke arduino dan komponen elektronika lainnya.
8. Baterai
Baterai berfungsi sebagai penyuplai tenaga arus listrik pada setiap rangkaian. Komponen ini akan menyuplai tegangan listrik sesuai dengan tegangan yang diperlukan pada rangkaian elektronika tersebut.

Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan bahwa switch menghidupkan sistem, kemudian sensor mengirim perintah ke Arduino, lalu diteruskan ke motor servo untuk menggerakkan penutup tempat sampah, LCD akan menampilkan pesan. Kemudian ketika sampah telah penuh, Arduino akan memerintahkan modul GSM untuk mengirimkan SMS.

Flowchart Sistem



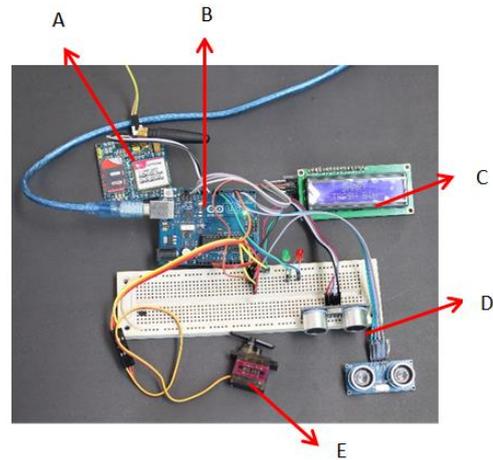
Gambar 2.2 Alur Kerja Smart Trash Bin

Keterangan :

1. Pada saat sensor 1 mendeteksi adanya aktifitas > 10 cm maka sensor 2 akan bekerja.
2. Kemudian *motor servo* akan membuka penutup sampah selama 5 detik.
3. Setelah penutup sampah tertutup kembali, maka LCD akan menampilkan pesan.
4. Pada saat sensor 1 mendeteksi < 10 cm maka LCD akan menampilkan pesan tempat sampah penuh disertai lampu LED yang menyala.
5. Penutup tempat sampah terkunci.
6. Modul GSM akan mengirimkan SMS.

III.HAS HASIL DAN PEMBAHASAN

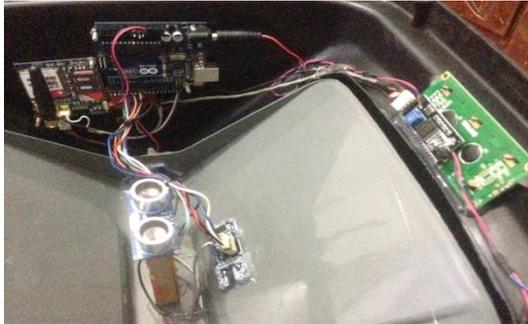
Hasil Rangkaian Alat



Gambar 3.1 Rangkaian Alat

Keterangan :

1. A adalah Modul GSM. Modul yang digunakan dalam alat ini adalah modul berbasis SIM900 yang dapat berkomunikasi dengan perangkat lain menggunakan RS232 port komunikasi serial dan bekerja pada power supply 9V. Kode yang ditulis dalam Arduino mampu berkomunikasi dengan modul GSM menggunakan perintah AT. Perintah AT yang mengirim atau diterima dari modul menggunakan fungsi komunikasi serial yang disediakan oleh library Arduino. Fungsi seperti Serial.begin () yang membantu untuk menginisialisasi port serial dengan baud rate yang diberikan, Serial.write () untuk mengirim data ke port serial, Serial.available () dan Serial.read () berfungsi untuk membaca data dari port serial.u.
2. B adalah Arduino dan D adalah rangkaian Sensor Ultrasonik dimana sensor pertama echo terhubung melalui pin 4 dan trigger terhubung ke pin 3, sedangkan sensor kedua echo terhubung melalui pin 7 dan trigger terhubung ke pin 6.
3. C adalah LCD yang berfungsi sebagai notifikasi ketika proses dari tempat sampah terbuka, tertutup dan penuh. Notifikasi yang di tampilkan berupa teks. Pada alat ini LCD yang digunakan berukuran 16x2 karakter.
4. E adalah Motor Servo yang fungsi sebagai aktuator atau penggerak tutup tempat sampah, tutup tempat sampah akan bergerak terbuka ketika sensor mendeteksi objek, motor servo didefinisikan melalui pin 5.



Gambar 3.2 Rangkaian Di Dalam Penutup Tempat Sampah



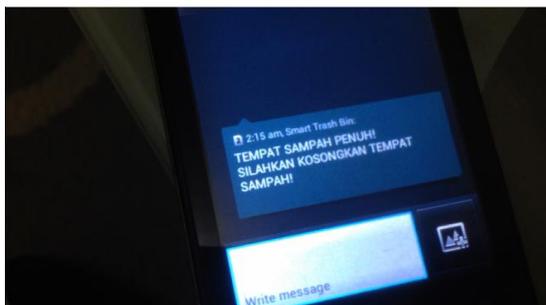
Gambar 3.4 Pengujian Untuk Mendeteksi Tempat Sampah Penuh

Pengujian Alat



Gambar 3.2 Pengujian Alat

Untuk pengujian awal “*Smart Trash Bin*”, rangkaian alat dipasang pada penutup tempat pembuangan sampah, sistem kerja alat ini adalah dapat mendeteksi benda yang ada di atas penutup tempat sampah. Dimana jika jarak benda mendekati penutup maka penutup akan merespon dengan cara terbuka otomatis penutupnya. Led hijau menandakan tempat pembuangan sampah masih bisa diisi dan Jika tempat pembuangan sampah sudah penuh, secara otomatis alat akan mengunci penutup sehingga penutup tidak bisa dibuka, secara bersamaan modul GMS mengirimkan pesan kepada tenaga kebersihan untuk informasi bahwa sampah sudah penuh dan dapat segera dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Led merah akan menyala dan LCD yang dipasang pada penutup juga akan mengeluarkan informasi bahwa “tempat sampah sudah penuh”.



Gambar 3.3 Pesan Dari Modul GSM

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dapat disimpulkan bahwa Sensor Ultrasonik dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang di input pada Arduino, Pada Modul GSM dapat mengirimkan SMS jika tempat sampah penuh, LCD untuk menampilkan pesan tempat sampah penuh atau pesan untuk membuang sampah dapat ditampilkan dengan jelas. Led merah untuk menandakan tempat sampah penuh dan led hijau untuk menandakan tutup tempat sampah terbuka. *Smart Trash Bin* dirancang untuk diletakkan diruangan tertutup (di dalam kantor, kampus, dll).

Saran

Dari hasil analisa pengujian *Smart Trash Bin* ini Tidak dapat digunakan untuk tempat sampah yang basah. Sehingga hanya dapat digunakan untuk ruang-ruang kerja. saran untuk pemakaian yang lebih efektif ke depan dapat merancang *Smart Trash Bin* dengan merancang perlindungan rangkaian dari air. Sehingga dapat diletakkan di ruangan terbuka.

Perancangan ini diharapkan dapat dirancang dengan lebih baik lagi dengan penambahan beberapa alat seperti sensor asap, catu daya langsung dari adaptor DC dan lainnya.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdul Kadir. 2018. Arduino dan Sensor, Andi
- [2]. Mochamad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom., Hidayat, S.Kom., M.T. Nopember 2017. Buku Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino, Informatika.
- [3]. Yuwono Marta Dinata. June 2016. Arduino Itu Pinter. Elex Media Komputindo.
- [4]. M Fajar Wicaksono. 2019. Aplikasi Arduino dan Sensor. Informatika.