

RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Ari Setyawan

Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru 45 Surabaya

Telp. (031) 5931800

arieviruz@gmail.com

Abstract

The design of this smart garbage is aimed to improve efficiency in sorting garbage with the purpose of sorting out the type of garbage, so that the garbage can be separated based on the type of that is Metal waste, Wet garbage and Dry waste. By using ROKO inductive proximity sensor for Metal trash, Rain FC-37 sensor for Wet garbage and Infrared sensor for Dry waste so that the type of waste can be known. Equipped with a buzzer as a sign that the garbage has been successfully sorted. There is a DHT22 sensor for temperature and humidity in the bin displayed by the LCD 16x2. And for the notification using GSM SIM800L module that will notify the janitor if one of the waste containers reached full condition.

Keywords: *ROKO inductive proximity sensor, Rain sensor FC-37, infrared sensor, SIM800L gsm module, garbage sorting.*

Abstrak

Perancangan tempat sampah pintar ini ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dalam pemilahan sampah yang bertujuan memilah jenis sampah, sehingga sampah dapat dipisahkan berdasarkan jenisnya yaitu sampah Logam, sampah Basah dan sampah Kering. Dengan menggunakan ROKO sensor proximity induktif untuk sampah Logam, sensor Rain FC-37 untuk sampah Basah dan sensor Inframerah untuk sampah Kering sehingga jenis sampah dapat diketahui. Dilengkapi buzzer sebagai pertanda bahwa sampah telah berhasil dipilah. Terdapat sensor DHT22 untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembaban di dalam tempat sampah yang ditampilkan oleh LCD 16x2. Dan untuk notifikasi menggunakan GSM modul SIM800L yang akan memberitahu petugas kebersihan apabila salah satu penampung sampah mencapai kondisi penuh.

Kata Kunci : *ROKO sensor proximity induktif, sensor Rain FC-37, sensor inframerah, modul gsm SIM800L, pemilah sampah.*

1. PENDAHULUAN

Tempat sampah yang bau dan penuh menjadi salah satu penyebab masyarakat enggan membuang sampah pada tempatnya, dikarenakan kurang higienis. Kurangnya informasi yang didapat oleh petugas kebersihan untuk membersihkan sampah yang sudah menumpuk dan menimbulkan bau yang tidak sedap pada tempat sampah. Informasi awal akan kondisi tempat sampah sangat membantu pencegahan menumpuknya sampah serta bau busuk yang mengganggu. Oleh sebab itu, di butuhkan suatu perangkat deteksi dan peringatan dini kondisi tempat sampah yang memberikan informasi lebih awal untuk bertindak lebih cepat dan tepat.

Sampah dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah kategori Basah dan sampah kategori Kering. Sampah Basah merupakan sampah yang dapat terurai oleh mikro-organisme dan dapat membusuk. Sedangkan sampah Kering merupakan sampah yang sulit terurai karena mengandung bahan plastic 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 ini dibuat sebuah sistem pemilahan sampah Basah, sampah Kering dan sampah Logam agar sampah yang dibuang sesuai dengan kategorinya. Sistem ini dibuat dengan memanfaatkan nilai dielektrik dari bahan yang akan dibuang. Nilai dielektrik dapat dilihat menggunakan Sensor *Proximity*, dalam kasus ini akan digunakan sensor proximity induktif untuk memilah sampah jenis Logam dan sensor *Rain FC-37* untuk memilah sampah Basah dan Kering menurut kelembabannya. Sensor *proximity* akan memproses nilai dielektrik dari sampah dan keluarannya akan terhubung ke mikrokontroler untuk dilakukan pemilahan menggunakan motor servo.

Tempat sampah yang ada sekarang ini kebanyakan masih menggunakan cara sederhana yaitu terdapat 2 penampung yang bertuliskan jenis sampah. Penulis bertujuan untuk membuat

suatu tempat sampah pintar dimana penggunaannya dapat langsung memilah sampah yang masuk menurut jenisnya yaitu Basah, Kering dan Logam. Lalu pengambilan keputusan dilihat dari tingkat/level penuh tidaknya sampah yang ada di dalam tempat sampah yang akan mengirimkan notifikasi berupa SMS (*short messege service*) kepada petugas kebersihan, sehingga keadaan tempat sampah senantiasa bersih dan higienis. berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengambil judul “Rancang Bangun Simulasi Smart Trash Bin Dengan Pemilah Sampah Otomatis Disertai Notifikasi SMS Menggunakan Mikrokontroler”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Berpikir

Berdasarkan dari penelitian, maka secara garis besar sistem dan mekanisme tempat sampah pintar ini dapat disusun dalam bentuk diagram konteks seperti pada gambar 3, yang menggambarkan interaksi sistem dengan entitas luar yaitu user atau si pembuang sampah dan petugas kebersihan.

2.2 Analisa Rangkaian Secara Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram tempat sampah pintar

Keterangan :

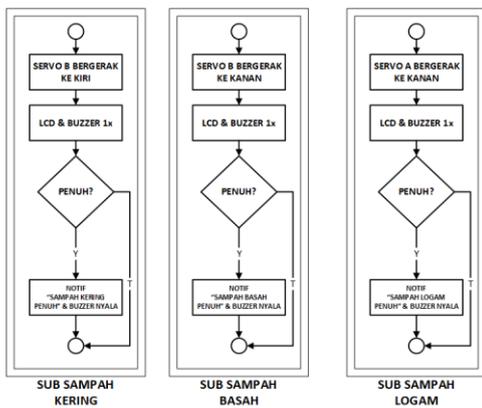
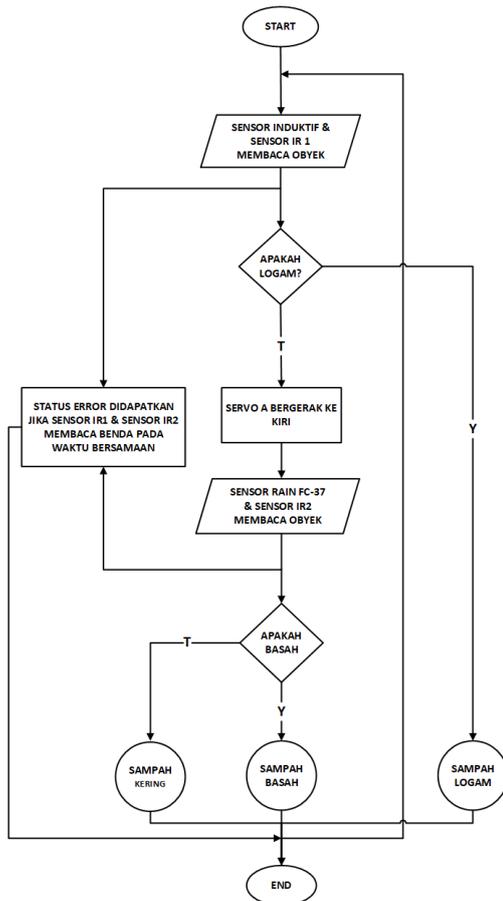
- GPIO (General Purpose Input Output)
- ADC (Analog to Digital Converter)
- PWM (Pulse Width Modulation)

Penjelasan gambar :

Pada gambar blok diagram di atas terdapat beberapa input masukan, yaitu : 2 buah Sensor Inframerah, 3 buah Sensor Ultrasonik A, B dan C

menggunakan pin digital. Sensor Proximity Induktif (SPI) menggunakan pin ADC, Sensor Rain FC-37 menggunakan pin ADC, sensor DHT22 menggunakan pin ADC yang terhubung pada mikrokontroler Arduino Mega yang memiliki output yaitu, 2 buah servo yaitu servo A dan servo B yang menggunakan pin PWM, Buzzer menggunakan pin digital, LCD menggunakan pin GPIO dan modul GSM SIM800L menggunakan pin digital RX dan TX.

2.3 Analisa Flowchart



Gambar 2. Flowchart Smart Trash Bin.

Pada alur kerja sistem dimulai dengan sensor proximity induktif dan Inframerah1 membaca benda. Jika ada objek/benda logam terdeteksi, maka sensor proximity induktif akan menyala. Kemudian sensor proximity induktif akan mengambil nilai dari objek/benda sehingga dapat ditentukan apakah objek/benda itu tergolong logam atau bukan.

Jika objek/benda itu terdeteksi logam, maka servo 'A' akan bergerak ke kanan dan objek/benda itu akan masuk ke penampung sampah logam. Jika tidak terdeteksi sampah logam maka servo 'A' akan bergerak ke kiri dan mengaktifkan sensor Rain FC-37 dan sensor Inframerah2 yang akan membaca objek/benda termasuk sampah basah atau kering. Jika benda termasuk kering maka servo 'B' akan bergerak ke kiri, apabila basah maka servo 'B' akan bergerak ke kanan.

Jika terjadi penumpukan sampah di sistem pemilah maka sensor Inframerah akan mengirimkan data yang kemudian diolah menjadi pesan error yang akan memberitahu sampah sedang mengalami gangguan.

Dan apabila pada penampung sampah logam, basah dan kering penuh maka sensor ultrasonik 'A' untuk logam, ultrasonik 'B' untuk basah, dan ultrasonik 'C' untuk kering akan memberikan trigger ke mikrokontroler yang akan diolah dan kemudian mengirimkan data ke GSM SIM800L yang diteruskan ke petugas kebersihan melalui notifikasi pesan/SMS sesuai dengan kondisi penampung mana yang penuh.

2.4 Desain Alat



Gambar 3. Alat tampak atas.

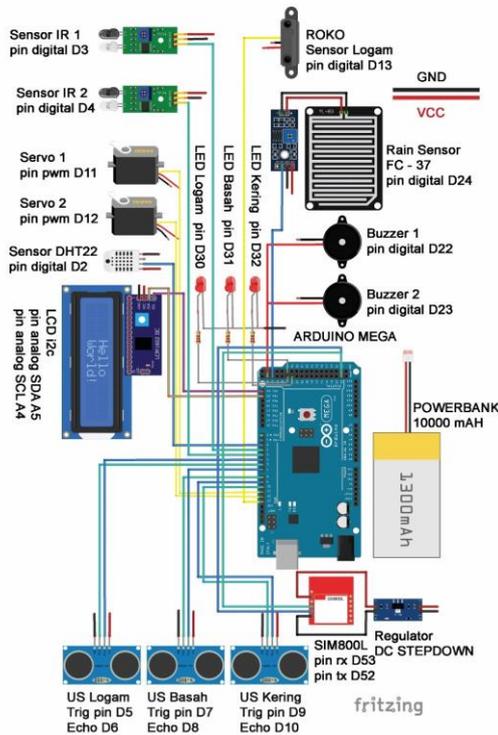


Gambar 4. Alat tampak depan



Gambar 5. Alat tampak belakang

2.5 Rangkaian secara detail



Gambar 6. Gambar rangkaian Alat

3. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Dari beberapa percobaan, sistematisa kerja alat, proses kerja maupun pengumpulan bahan dan dasar teori yang akhirnya dapat dibuat rancang bangun simulasi smart trash bin dengan pemilah otomatis disertai notifikasi sms menggunakan mikrokontroller. Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil pengujian bahan dan sistematisa kerja alat dengan pembahasan.

3.1. Kondisi Awal Uji Coba

Pada tahapan pengujian alat membutuhkan beberapa persiapan, yaitu : pengumpulan bahan sampah untuk pengujian alat dan alat di uji menurut fungsi kerjanya. Fungsi pertama adalah

bisa atau tidaknya sensor mendeteksi bahan menurut jenisnya, adapun yang diuji adalah menurut jenis logam, basah dan kering. Yang kedua adalah berfungsi atau tidaknya sistem notifikasi kepenuhan otomatis yang akan mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada petugas kebersihan, yang kemudian akan mengambil sampah yang telah penuh.

3.2. Tahapan Uji Coba

3.2.1 Pemilah Menurut Jenis Bahan

No.	BAHAN	JENIS			Catatan
		LOGAM	BASAH	KERING	
1.	Kaleng susu	✓			Sesuai
2.	Bambu			✓	Sesuai
3.	Kotak Kardus			✓	Sesuai
4.	Botol plastik			✓	Sesuai
5.	Kaleng soda	✓			Sesuai
6.	Kertas basah		✓		Sesuai
7.	Kayu			✓	Sesuai
8.	Kertas HVS			✓	Sesuai
9.	Besi	✓			Sesuai
10.	Kertas Koran			✓	Sesuai
11.	Plastik sampah pembungkus makanan			✓	Sesuai
12.	Botol plastik kopi cair			✓	Sesuai

13.	Aluminium	✓			Sesuai
14.	Tembaga	✓			Sesuai
15.	Plastik Kresek			✓	Sesuai
16.	Plastik Opp			✓	Sesuai
17.	Plat Besi	✓			Sesuai
18.	Gelas Plastik			✓	Sesuai
19.	Kulit Semangka Basah		✓		
20.	Kain Basah		✓		Sesuai
21.	Bungkus Aluminium Foil	✓			
22.	Bungkus Rokok			✓	Sesuai
23.	Bungkus Mie Goreng			✓	Sesuai
24.	Tissue Basah		✓		Sesuai
25.	Sterofom			✓	Sesuai
26.	Tissue			✓	Sesuai
27.	Gelas Aqua			✓	Sesuai
28.	Botol kaca			✓	Sesuai
29.	Gulungan kabel	✓			Sesuai
30.	Tembaga	✓			Sesuai
31.	Timah	✓			Sesuai
32.	Kotak Susu	✓		✓	Sesuai
33.	Sisa Buah Apel		✓		Sesuai
34.	Arang			✓	Sesuai

35.	Kaleng Sardines	✓			Sesuai
36.	Bungkus Obat	✓			Sesuai
37.	Daun Basah		✓		Sesuai
38.	Air dalam plastik		✓		Sesuai
39.	Botol kaca softdrink			✓	Sesuai
40.	Bohlam			✓	Sesuai
41.	Gulungan miika			✓	Sesuai
42.	Kaleng Parfum Ruangan	✓			Sesuai

43.	Suntikan			✓	Sesuai
44.	Kaleng Cat	✓			Sesuai
45.	Kanebo Basah		✓		Sesuai
46.	Masker Bekas			✓	Sesuai

47.	Spons Basah		✓		Sesuai
48.	Sabun Mandi			✓	Sesuai
49.	Gulungan Tali Rafia			✓	Sesuai
50.	Kertas Koran Basah		✓		Sesuai

Tabel 1. Hasil pemilahan menurut jenisnya

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa sensor proximity induktif dapat mendeteksi sampah logam dan sensor Rain FC-37 ditambah sensor Inframerah dapat mendeteksi sampah basah dan kering. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap semua komponen dan telah mendapat hasil yang positif dan sesuai, maka dilanjutkan dengan pengujian sistem notifikasi kepenuhan penampung tempat sampah yang hasilnya sebagai berikut :

3.2.2 Tingkat Kepenuhan

No.	PENAMPUNG	SMS	LCD	BUZZER	Catatan.
1.	LOGAM	✓	✓	✓	Sesuai
2.	KERING	✓	✓	✓	Sesuai
3.	BASAH	✓	✓	✓	Sesuai

Tabel 2. Fungsi notifikasi kepenuhan penampung

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa fungsi modul SIM800L, LCD, Buzzer bekerja dengan baik.

3.2.3 Kinerja Pemilah

No.	PEMILAH	SERVO KANAN	SERVO KIRI	BUZZER	LCD	Catatan
1.	LOGAM	✓		✓	✓	Sesuai
2.	NON-LOGAM		✓	✓	✓	Sesuai
3.	BASAH	✓		✓	✓	Sesuai
4.	KERING		✓	✓	✓	Sesuai

Tabel 3. Kinerja pemilah sampah

Dari tabel 4.3 diketahui bahwa mekanik dapat bekerja dengan baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

“Rancang Bangun Simulasi Smart Trash Bin Dengan Pemilah Sampah Otomatis Disertai Notifikasi SMS Menggunakan Mikrokontroler”

ini terbagi atas 3 bagian yaitu perancangan hardware, software dan desain. Perancangan hardware terbagi atas perancangan sistem pemilah sampah logam, sampah basah, sampah kering dan notifikasi. Sedangkan perancangan software terdiri dari perancangan program bahasa C. Dan perancangan desain terdiri dari perancangan desain bentuk alat. Hasil perancangan sistem ini mempunyai akurasi sebesar 99%.

4.2 Saran

Dari perancangan sistem yang telah di realisasikan ini mempunyai banyak kekurangan yang menurut saya perlu diperbaiki atau ditambahkan untuk mengembangkan alat ini agar menjadi lebih sempurna yaitu :

1. Agar menggunakan sensor deteksi logam yang jangkauannya lebih jauh.
2. Di tambahkan sistem database yang terhubung ke server, sehingga data yang didapatkan dapat diolah kembali untuk kepentingan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Slamet, Juli, 2006. Kesehatan Lingkungan, Bandung: Gadjah Mada University Press, 2006.
- [2] Sudradjat, 2006. Mengelola Sampah Kota, Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.
- [3] Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues, New York: McGraw Hill Publishing Company, 1993.
- [4] Tim Penulis PS, 2008 Penanganan dan Pengelolaan Sampah, Jakarta : Penebar Swadaya, hlm 6.
- [5] Djaundi Feri, 2011 Pengenalan Arduino Jakarta Barat : Elex media, hlm 2.
- [6] Istiyanto, Jazi Eko, 2014. Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android. Yogyakarta: Andi.
- [7] Handayani Saptaji W, Mudah Belajar Mikrokontroler dengan Arduino. Jakarta : Widya Media, 2015.
- [8] Albert, P, Malvino. Prinsip-Prinsip Elektronika. Jild 1, Jakarta : Salemba Teknika, 2003.