

PROTOTYPE TONG SAMPAH PINTAR DAN MANDIRI / SMART STANDALONE TRASH BIN PROTOTYPE

Harist Abdurrahman¹, Periyadi², Tedi Gunawan³.

^{1,2,3}Telkom University, Bandung

haristabdurrahman@student.telkomuniversity.ac.id¹, Periyadi@tass.telkomuniversity.ac.id²,

tedigunawan@tass.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Di zaman sekarang, Masih banyak dijumpai tempat sampah yang muatannya melebihi kapasitas, terutama di tempat umum seperti Bandara, Stasiun, dan tempat umum lainnya, hal itu bisa disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, petugas yang kurang memperhatikan tempat sampah yang sudah penuh, pengguna yang memaksa buang sampah pada tempat sampah yang sudah penuh, maka dari itu diperlukan tong sampah yang dapat beroperasi secara "Mandiri" yaitu dengan bantuan Arduino sebagai mikrokontroler, dan juga sensor PING yang dapat mendeteksi saat akan ada orang yang ingin membuang sampah lalu tutup tong sampah akan terbuka dengan bantuan motor servo, dan akan ada sensor PING yang dapat mengukur ketinggian sampah pada tong sampah, saat sampah sudah mencapai ketinggian maksimal maka Line Follower yang terpasang pada tong sampah akan aktif membawa tong sampah ke ruang petugas kebersihan, sehingga diharapkan akan mengurangi penumpukan sampah yang disebabkan oleh beberapa faktor yang disebutkan di atas.

Abstract

In this day and age, there are still many trash cans whose cargo exceeds capacity, especially in public places such as airports, stations and other public places, this can be caused by several factors, namely, officers who do not pay attention to the trash can that is full, users which forces the waste to be disposed of in a trash can that is full, therefore a trash can that can operate "independently" is needed, namely with the help of Arduino as a microcontroller, as well as a PING sensor that can detect when someone wants to dispose of garbage and then close the trash will open with the help of a servo motor, and there will be a PING sensor that can measure the height of the trash in the trash, when the trash has reached its maximum height, the Line Follower installed in the trash can will actively carry the trash can to the janitor's room, so it is hoped that it will reduce the buildup. waste caused by several of the factors mentioned above.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kebersihan merupakan salah satu faktor berlanjung dan terciptanya hidup yang bersih dan sehat, di tempat umum seperti kampus, kantor, bandara sering terjadinya penumpukan sampah di tempat sampah karena terlalu banyak sampah yang dihasilkan. Sampah yang menumpuk tersebut akan mengganggu baik dari segi kebersihan maupun kenyamanan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti petugas kebersihan yang tidak mengetahui kondisi tempat sampah yang ada, apakah masih kosong atau sudah penuh dan faktor lain yaitu pengguna tempat sampah yang memaksa untuk membuang sampah pada tempat sampah yang penuh. Dari permasalahan di atas maka diperlukan tempat sampah pintar yang bisa menutup dan membuka secara otomatis, dapat

mengukur ketinggian sampah yang ada di dalamnya, serta dapat bergerak ke ruangan petugas kebersihan ketika ketinggian sampah didalamnya mencapai batas maksimal dan dalam penelitian ini akan dibangun alat yaitu "TONG SAMPAH PINTAR MANDIRI / SMART STANDALONE TRASH BIN", dengan adanya alat ini diharapkan dapat mengurangi penumpukan sampah yang sehingga membantu dalam hal menjaga kebersihan lingkungan sekitar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dibahas adalah sebagai berikut, Bagaimana agar alat dapat terbuka otomatis saat ada pengguna yang ingin membuang sampah ke tong sampah tersebut, dan alat dapat mendeteksi ketinggian sampah, ketika ketinggian sampah sudah

maksimal maka tong sampah akan bergerak ke ruang petugas kebersihan.

1.3 Tujuan

membuang sampah dan terbuka dengan sendirinya, dan akan berjalan secara otomatis saat penuh lalu kembali ke titik awal saat dikosongkan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Arduino Mega 2560



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560.

Selain perbedaan chip ATmega yang digunakan, perbedaan lain antara Arduino Mega dengan Arduino Mega 2560 adalah tidak lagi menggunakan chip FTDI untuk fungsi USB to Serial Converter, melainkan menggunakan chip ATmega16u2 pada revisi 3 (chip ATmega8u2 digunakan pada revisi 1 dan 2) untuk fungsi USB to Serial Converter tersebut.[2] (YULIAS, 2013).

2.2.2 Sensor PING



Gambar 2.2 Sensor PING

Sensor ultrasonic adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Konsep dasar dari sensor ini yaitu memanfaatkan prinsip pemantulan gelombang suara yang dapat diaplikasikan untuk menghitung jarak benda dengan frekuensi yang ditentukan sesuai dengan sumber oscillator. Disebut sebagai sensor ultrasonic dikarenakan sensor ini mengaplikasikan gelombang ultrasonik sebagai transdusernya. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang suara yang memiliki frekuensi tinggi yaitu pada kisaran 20 kHz. Bunyi ini tidak bisa didengar dengan telinga normal manusia.[3] (Faudin, 2017).

2.2.3 SG90 9g Mini Micro Servo Motor



Gambar 2.3 SG90 9g Mini Micro Servo Motor

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.[4] (Suranata, 2015).

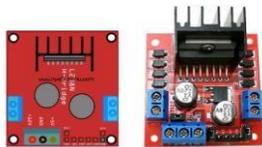
2.2.4 LiPo Battery



Gambar 2.4 LiPo Battery

LiPo Battery adalah baterai merupakan sebuah alat elektro kimia yang berfungsi untuk menyimpan tenaga listrik dalam bentuk tenaga kimia. Tenaga listrik yang tersimpan akan dialirkan untuk memberikan arus listrik. Baterai terdiri dari dua jenis yaitu baterai yang hanya dipakai sekali (single use) dan baterai yang dapat di isi ulang (rechargeable).

2.2.5 Driver motor L298N



Gambar 2.5 Driver motor L298N

Driver motor L298N adalah module yang akan menerima nilai dari sensor photodiode lalu menggerakkan motor kiri atau kanan sesuai nilai yang di terima dan akan terhubung dengan Motor DC, untuk menggerakkan driver ini di butuhkan daya sebesar 12V.

2.2.6 Motor DC Gearbox



Gambar 2.6 Motor DC Gearbox

Motor DC Gearbox adalah sebuah dinamo yang akan berputar sesuai tegangan yang di berikan, Motor DC

Gearbox dapat berputar ke depan dan ke belakang sesuai dari kode yang diberikan dari Arduino , untuk tegangan yang dapat diterima oleh Motor DC Gearbox adalah 3v – 6v dan rpm 100-200.

2.2.7 Arduino IDE



Gambar 2.7 Arduino IDE

Software Arduino (sketch) yang digunakan sebagai IDE adalah Software yang terintegrasi dengan produk mikrokontroler arduino seperti arduino nano, Mega, Uno pada software ini nantinya akan ditulis program yang akan digunakan untuk menjalankan hardware.

2.2.8 Sensor TCRT5000



Gambar 2.8 Sensor TCRT5000

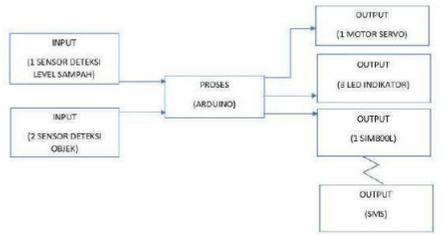
TRCT5000 sendiri merupakan sensor reflective yang dibuat dari infrared yang dijadikan sebagai pemancarnya dan sebagai penerima adalah potodiode atau transistor. Umumnya sensor ini sering digunakan untuk membaca sebuah benda. Untuk cara kerjanya tentunya dengan memanfaatkan pantulan cahaya yang kemudian akan diterima oleh pododiode. Anda bisa melihat sensor ini pada benda seperti robot line follower hingga mouse. Keluaran dari sensor ini nantinya akan berupa sinyal analog, sehingga

membutuhkan transistor untuk bisa mengaplikasikan perangkat ini. [5] (Beetrona, 2020)

3. Analisis Perancangan

3.1 Analisis

3.1.1 Gambaran Sistem Saat Ini

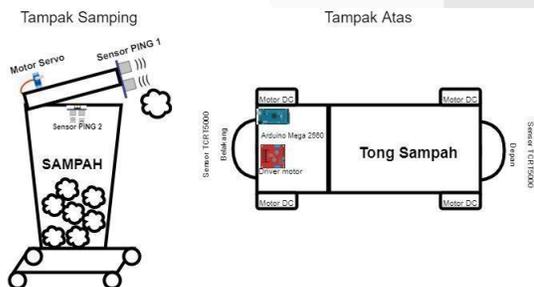


Gambar 3.1 Blok diagram sistem saat ini

Sistem cara kerja saat ini di kutip dari Proyek Akhir Junilo, D. C.A dengan judul Smart Trash Can Berbasis SMS dilakukan seperti Gambar diatas yaitu menggunakan sensor PING sebagai pendeteksi objek yaitu pengguna yang akan membuang sampah dan akan membuka penutup menggunakan motor servo, dan apabila sensor mendeteksi ketinggian sampah mencapai titik maksimal maka akan mengirim SMS ke petugas kebersihan.

3.2 Perancangan sistem

3.2.1 Gambaran Sistem Usulan



Gambar 3.1 Sistem Usulan

Berdasarkan Gambar 3.2, Sistem yang dirancang bekerja sebagai berikut :

a. Sensor PING 1 akan mendeteksi jarak dengan objek.

b. Saat sensor PING 1 mendeteksi jarak <10cm maka servo akan bergerak untuk membuka tutup tong sampah selama 5 detik.

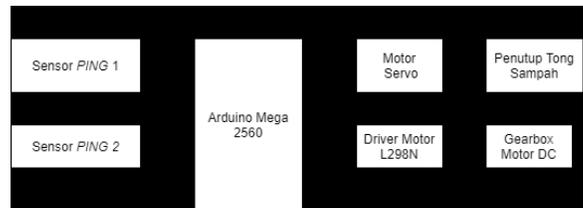
c. Saat tong sampah tertutup maka sensor PING 2 akan mendeteksi ketinggian sampah

d. Saat ketinggian sampah sudah maksimal yaitu <=5cm dari sensor, Line follower akan aktif.

e. Sensor TCRT5000 akan membaca jalur yang telah dibuat dan Motor DC akan berputar untuk membawa tong sampah ke titik yang akan dituju yaitu ruang petugas kebersihan.

f. Saat tong sampah telah sampai di titik yang dituju maka tong sampah akan dikosongkan, saat posisi kosong maka tong sampah akan mengaktifkan line follower untuk kembali ke titik awal.

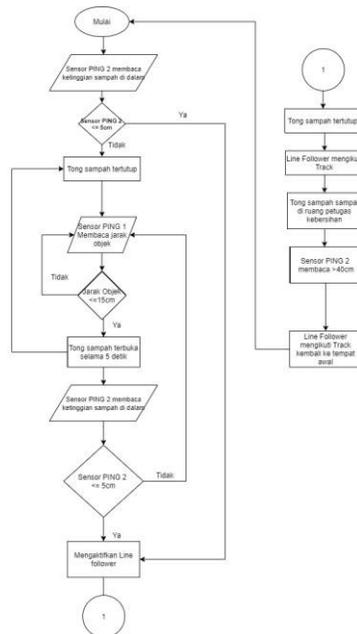
3.2.2 Blok Diagram Sistem Usulan



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Usulan

Berdasarkan Gambar 3.3, Sensor PING 1 akan mendeteksi objek di depan nya, jika jarak terdeteksi <10 cm maka motor servo akan bergerak untuk membuka penutup tong sampah, dan tong sampah akan terbuka selama 10 detik lalu setelah itu akan tertutup kembali setelah waktu habis, setelah tong sampah tertutup sensor PING 2 akan aktif untuk mendeteksi ketinggian sampah yang ada di dalam tong sampah, jika sensor mendeteksi jarak <5cm maka akan mengaktifkan Driver Motor L298N yang terhubung ke roda dari Line follower, pergerakan dari roda tersebut berdasarkan track yang di deteksi oleh Sensor TCRT5000.

3.2.3 Flowchart Sistem



Gambar 3. 4 Flowchart Sistem

Berdasarkan Gambar 3.4 diatas maka dapat di jelaskan cara kerja alat Tong sampah pintar mandiri

1. Sensor PING akan aktif dan mendeteksi jarak objek yang ada di depan
2. Jika jarak objek terdeteksi < 10 cm maka sensor akan mengirim data ke arduino
3. Motor servo akan bergerak 180 Derajat untuk membuka penutup bak sampah
4. Sensor PING di dalam akan mendeteksi ketinggian sampah yang ada di dalam tong sampah
5. Setelah sensor PING mendeteksi jarak ≤ 5 cm maka alat Line follower akan aktif
6. Tong sampah akan bergerak mengikuti alur yang di tentukan dan akan sampai ke tujuan
7. Setelah di titik tujuan, Tong sampah akan kosong dan sensor PING2 mendeteksi > 20 cm dan akan mengaktifkan Line Follower
8. Tong sampah akan bergerak ketempat semula dan memulai kembali alur kerja alat.

3.2.4 Cara Kerja Sistem Usulan

Berikut merupakan penjelasan cara kerja sistem usulan :

1. Untuk membuka Tutup tong sampah posisikan tangan dengan sensor sejauh ≤ 15 cm.
2. Saat tong sampah terbuka masukan sampah dan akan tertutup setelah 5 detik.
3. Setelah kegiatan diatas dilakukan berulang kali maka ketinggian sampah akan mencapai ketinggian maksimal.
4. Line follower akan aktif dan memindahkan tong sampah ke tujuan akhir
5. Setelah dikosongkan maka alat akan mendeteksi bahwa tong sampah kosong dan line follower akan aktif dan memindahkan kembali tong sampah ke titik awal.

4. Pengujian

4.1 Pengujian Sensor PING Pada Tutup Tong Sampah



Gambar 4.5 Pengukuran jarak Manual

Sensor PING pada tutup tong sampah berguna untuk mendeteksi adanya objek yang ada di depan tong sampah, Jika sensor mendeteksi adanya objek dengan jarak ≤ 15 cm maka tong motor servo akan bergerak untuk membuka tutup tong sampah dengan otomatis, dalam pengujian ini akan dilakukan menghalangi sensor dengan jarak yang beragam yaitu > 15 cm dan < 15 cm, jarak objek akan terdeteksi oleh sensor dan akan ditampilkan nilainya pada serial monitor.

4.1.1 Pengujian Pendeteksian Objek >15cm



Gambar 4.6

Pada saat tidak ada halangan dari objek yang terdeteksi oleh sensor pada alat ini, nilai yang akan di tampilkan oleh serial monitor adalah 329 sesuai yang ditampilkan oleh Gambar 4.6 merupakan nilai maksimal yang dapat di terima oleh sensor PING yang digunakan, nilai maksimal ini dapat berbeda tiap sensor dikarenakan adanya perbedaan versi dan kemampuan sensor tersebut.

Tabel 4.1 Tabel Perbandingan pembacaan sensor dan pengukuran manual

NO	Pembacaan sensor	Pengukuran manual	Kondisi alat
1	41cm	43cm	Tong sampah tertutup
2	37cm	37cm	Tong sampah tertutup
3	27cm	27cm	Tong sampah tertutup
4	19 cm	19cm	Tong sampah tertutup
5	18 cm	18cm	Tong sampah tertutup

4.1.2 Pengujian Pendeteksian Objek <15cm



Gambar 4.7

Pada pengujian ini objek didekatkan perlahan mendekati sensor hingga menyentuh angka 14cm dan tong sampah terbuka otomatis sesuai dengan Gambar 4.7

NO	Pembacaan sensor	Pengukuran manual	Kondisi alat
1	14cm	13cm	Tong sampah terbuka
2	14cm	14cm	Tong sampah terbuka
3	15cm	15cm	Tong sampah terbuka
4	13 cm	12cm	Tong sampah terbuka
5	13 cm	13cm	Tong sampah terbuka

4.2 Pengujian Sensor PING Mengukur Ketinggian sampah

Pengujian sensor ping dilakukan dengan memasukan sampah pada tong sampah secara terus menerus dan setiap sampah yang masuk akan di catat status dan nilai yang berubah tiap sampah dimasukan.

4.2.3 Pengujian Line Follower



Gambar 4.8 Pengujian Line follower

Line Follower yang digunakan pada alat ini menggunakan 2 sensor TCRT5000 yang di letakan pada posisi depan dan belakang, untuk sensor bagian depan berguna untuk membaca jalur saat berjalan maju dan bagian belakang berguna untuk pembacaan jalur saat berjalan mundur. Untuk Motor DC digunakan 4 yang diletakan bagian depan dan belakang

5.2 Saran

Penelitian tugas akhir ini selanjutnya diharapkan akan melakukan perbaikan dari apa yang telah penulis lakukan, berikut saran yang dapat diberikan.

1. Menggunakan sensor yang lebih akurat.
2. Ditambahkan Display yang dapat menampilkan informasi ketinggian sampah didalam.
3. Membuat sistem Monitoring dari alat ini.
4. Menggunakan Motor DC yang lebih kuat.
5. Ditambahkan Sensor berat agar dapat mengukur berat maksimal sehingga line follower dapat berjalan sesuai dengan berat maksimal yang telah ditentukan.

5. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan beberapa pengujian, maka pada hasil alat yang telah dikerjakan pada proyek akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Tong sampah hanya akan terbuka saat adanya objek yang terdeteksi dengan $\leq 15\text{cm}$ di depan sensor.
2. Pembacaan sensor jarak pada tutup tong sampah terdapat selisih $\pm 2\text{CM}$ dikarenakan pembacaan sensor yang kurang stabil.
3. Ketinggian sampah yang ada di dalam tong sampah bisa berkurang atau bertambah saat sampah dimasukan karena pergeseran tumpukan sampah.
4. Untuk line follower hanya akan berkerja dengan lebar garis jalur yaitu 4CM .
5. Baterai yang digunakan harus dengan arus yang stabil karena Arduino kemungkinan short saat menggunakan baterai dengan Voltase 12v dengan waktu yang lama.

<https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-lengkap-mengontrol-motor-servo-dengan-arduino.htm>

Referensi

Beetrona. (2020, November 16). *Mengenal Sensor Tcrt5000 Arduino Lebih Dekat*.

Diambil kembali dari

Beetrona.com:

<https://beetrona.com/mengenal-sensor-tcrt5000-arduino-lebih-dekat/>

Borom, E. (2000). *Study Offers Early Look at How Internet is Changing Daily Life*. Stanford Institute for the Quantitative Study of Society.

Doe, J. (2000). *Internet Usage Within Nations*. Boston: Boston Publishing.

Faudin, A. (2017, Desember 12). *Tutorial Arduino mengakses Sensor Ultrasonic HC-SR04*. Diambil kembali dari

nyebarilmu:

<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-sensor-ultrasonic-hc-sr04/>

Internet World Stats. (2006). *Top 10 Countries With The Highest Numbr of Internet Users*. Dipetik 12 30, 2006, dari Internet World Stats: sage and

Population
Statistics:

<http://www.internetworldstats.com/top20.htm>

Lubis, J. (2001). *Internet User Behaviour*. McMillan Publishing.

Mellers. (2000). Choice and the relative pleasure of consequences. *Psychological Bulletin*, 5.

Roberts, S. (2009). *Information System: Now and Tomorrow*. Chicago: Adventure Press.

Rokoko, J. (2005). *Pseudo-2D Hidden Markov Model*. New York: McGraw Hill.

Supardi, D. (2006). *Sistem Kerja Perpustakaan Daerah* (15 ed.). Jakarta: Gramedia.

Suranata, A. (2015, November 13). *[TUTORIAL - LENGKAP] Mengontrol Motor*

Servo Dengan Arduino. Diambil kembali dari
tutorkeren: