
Touchless and Automatic Notification Smart Trashbin

Ardi Surya Dwi Saputra
Perusahaan Umum
Percetakan Uang Republik Indonesia
Jakarta, Indonesia
ardisurya.ds@gmail.com

Badaruddin
Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
bsulle@mercubuana.ac.id

Abstrak— Peningkatan jumlah mahasiswa pada sebuah kampus menghasilkan dampak serius terhadap berbagai aspek dalam suatu Universitas. Masalah lingkungan merupakan salah satu dampak yang ditimbulkan dengan adanya penumpukan sampah. Permasalahan sampah akan semakin serius jika tidak segera menerapkan penanganan yang tepat. Apabila hal ini kurang mendapat perhatian khusus maka hal ini berdampak pada lingkungan sekitar sehingga terdapat sampah berserakan tidak pada tempatnya, selain itu penumpukan sampah memicu terjadinya pencemaran lingkungan seperti pencemaran udara. Pembuatan alat ini dengan menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler dan beberapa sensor pendukung smart trashbin. Metode yang digunakan adalah dengan merencanakan atau mendesain smart trashbin, pembuatan alat berdasarkan perencanaan dan pada tahap akhir adalah pengujian dari fungsi kerja smart trashbin. Hasil dari pemuatan ini adalah sebuah tempat sampah pintar yang dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan bantuan sensor ultrasonik, sehingga tanpa menyentuh penutup tempat sampah, serta tempat sampah pintar mampu memberikan informasi melalui telegram pada saat kondisi tempat sampah penuh. Dan diharapkan dengan adanya pesan pemberitahuan tersebut, petugas dapat lebih efektif dan efisien dalam membersihkan tempat sampah karena petugas lebih dengan mudah mengetahui tempat sampah yang sudah penuh. Sehingga dengan smart trashbin ini tidak ada lagi penumpukan sampah dan pencemaran udara sehingga lingkungan kampus menjadi bersih dan.

Kata Kunci— *Smart Trashbin, NodeMCU, Telegram.*

I. PENDAHULUAN

Setiap tahunnya sebuah Universitas pasti melakukan penerimaan mahasiswa baru. Sehingga peningkatan jumlah mahasiswa pada sebuah kampus meningkat, dan hal ini menyebabkan dampak serius terhadap beberapa aspek termasuk lingkungan. Salah satu dampak terhadap lingkungan yaitu meningkatnya jumlah produksi sampah sedangkan kapasitas tempat sampah tidak bertambah sehingga menyebabkan penumpukan sampah. Penumpukan sampah tidak dapat diabaikan karena hal ini sangat berpengaruh terhadap keindahan lingkungan kampus. selain itu penumpukan sampah dapat menjadi faktor terjadinya pencemaran lingkungan seperti pencemaran udara, yaitu aroma yang tidak sedap akibat penumpukan. Penumpukan sampah yang terjadi dapat disebabkan oleh banyak hal diantaranya yaitu kurang kesadarannya mahasiswa terhadap kebersihan lingkungan, atau kondisi tempat sampah yang penuh dikarenakan keterlambatan petugas kebersihan dalam membersihkan tempat sampah di area kampus. Selain itu sistem yang diterapkan para petugas kebersihan masih bersifat konvensional yaitu dengan cara mendatangi satu per satu tempat sampah yang ada. Sehingga petugas akan memeriksa setiap tempat sampah yang dilewati, ini mengakibatkan pembersihan tempat sampah tidak terfokus pada tempat sampah yang sudah penuh terlebih dahulu.

Dari permasalahan tersebut maka Penulis berinisiatif untuk membuat sebuah tempat sampah pintar [1] yang dapat memberikan informasi otomatis kepada petugas kebersihan ketika tempat sampah penuh, sehingga petugas kebersihan dapat lebih efektif dan efisien dalam melakukan pengumpulan sampah pada tempat sampah yang sudah penuh. Dengan adanya informasi otomatis [2] yang dikirim dari tempat sampah pintar tersebut, maka petugas dapat mengetahui secara langsung lokasi tempat sampah mana yang penuh dan perlu dibersihkan terlebih dahulu, sehingga dengan adanya sistem informasi tersebut diharapkan dapat menghemat waktu kerja serta tenaga petugas kebersihan. Selain itu, untuk meningkatkan kesadaran dan menarik minat mahasiswa agar membuang sampah pada tempat sampah yang sudah disediakan, maka tempat sampah akan didesain

agar lebih menarik dengan cara menambahkan sensor di bagian atas, hal ini bertujuan agar tempat sampah dapat membuka dan menutup secara otomatis ketika kita hendak membuang sampah. Dengan cara menggerakkan tangan di atas sensor sehingga tidak perlu menyentuh tutup tempat sampah yang biasanya kotor.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Yudha Elasya, Didik Notosudjono, dan Evyta Wismiana. [3] Yang telah merancang tempat sampah otomatis yang dimanfaatkan untuk memudahkan proses pembuangan sampah karena tidak diperlukan kontak langsung dengan penutupnya, sampah yang sudah penuh akan segera dibersihkan karena terintegrasi langsung ke pengelola sampah. Secara garis besar alat sistem kendali tempat sampah pintar berbasis Mikrokontroler ATmega328 ini dibagi dalam dua bagian, yaitu perancangan hardware dan perancangan software. Untuk bagian perangkat keras terdiri dari catu daya, sistem minimum. Mikrokontroler ATmega328, layar LCD dan manual switch yang berfungsi sebagai pengontrol beban berupa motor DC dengan bantuan driver relay sebagai pengamanannya. Sementara software untuk alat ini menggunakan program yang dibuat menggunakan software Arduino IDE. Tingkat efisiensi sensor yang digunakan berkisar 99,2% sampai dengan 99,6% dengan sensitifitas kerja sesuai dengan program yang dibuat yaitu akan bekerja apabila mendeteksi objek (sampah) dengan jarak dibawah 15 cm. Tempat sampah yang penuh akan mengirimkan pemberitahuan melalui sms dengan interval pengiriman sms selama kurang lebih 10 detik.

Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, Moch. Hatta [4] yang telah merancang dan membuat Smart Trash Bin Berbasis Arduino UNO di Universitas Maarif Hasyim Latif. Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapat cara unik untuk meningkatkan kesadaran individu terhadap kebersihan lingkungan, dengan membuat tempat sampah pintar (smart trashbin) berbasis Arduino Uno, menggunakan sensor HC-SR04, motor servo, rangkaian adaptor, buzzer dan LED. Dalam Smart Trashbin menggunakan sensor HC-SR04 berbasis Arduino board sebagai pendeteksi jarak, sedangkan motor servo digunakan sebagai penggerak buka dan tutup tempat sampah, dan buzzer beserta LED sebagai notifikasi bahwa sampah sudah penuh.

Wardana, Rangga Pramuda [5], telah melakukan perancangan dan pembuatan Robo Bin, yaitu tempat sampah robot yang dapat mendekati si objek yang akan membuang sampah. Kali ini penulis berfokus terhadap bagaimana agar tutup tempat sampah dapat terbuka dan tertutup kembali secara otomatis. Arduino board dengan type Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler atau pusat otak dari Robo Bin tersebut. Dengan bantuan sensor HC-SR04 atau sensor

ultrasonik sebagai sensor pendeteksi adanya manusia yang ingin membuang sampah

A. Smart Trashbin (Tempat Sampah Pintar)

Smart Trashbin atau tempat sampah pintar terdiri dari 2 suku kata yaitu tempat sampah dan pintar. Jadi Smart Trashbin adalah suatu istilah dari sebuah tempat sampah yang yang biasa untuk menampung sampah sementara namun terdapat hal yang berbeda dengan tempat sampah pada umumnya. Yaitu, pada umumnya tempat sampah harus dibuka secara manual atau menggunakan pedal untuk memudahkan dalam membuka tutup tempat sampah. Maka, Smart Trashbin ini hadir sebagai inovasi terbaru yang menyesuaikan dengan perkembangan teknologi. Pada tempat sampah pintar (Smart Trashbin) yang penulis buat pada kesempatan saat ini mampu membuka dan menutup secara otomatis dengan penambahan sensor. Selain itu smart trashbin juga dapat terhubung ke internet sehingga dapat memberikan informasi mengenai tingkat ketinggian volume sampah dari tempat sampah tersebut, sehingga pada saat kondisi tempat sampah sudah penuh, maka *smart trashbin* akan segera memberikan informasi kepada petugas kebersihan agar diketahui oleh petugas kebersihan. Dengan hadirnya tempat sampah pintar ini diharapkan dapat memberikan solusi penanganan sampah yang tepat. .

B. NodeMCU ESP8266 Ver. 12E

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8262. NodeMCU telah mempackage ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai fitur selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.

C. TCRT5000 Infrared Proximity

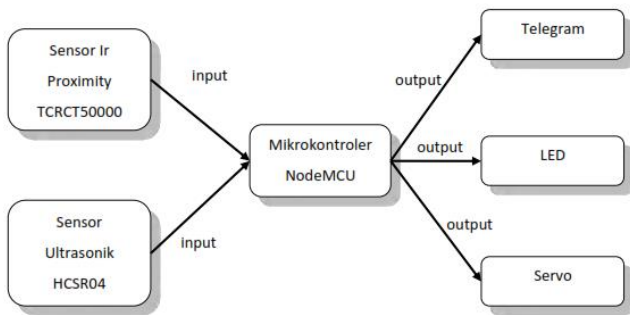
TCRT5000 adalah salah satu sensor yang sering digunakan untuk sensor robot Line follower, keluaran dari sensor ini berupa sinyal analog, sehingga memungkinkan kita untuk menggunakan transistor untuk pengaplikasiannya.

D. Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler (Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch) dan sistem perangkat komputer (Windows, OS X, Linux). Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan semua tipe file atau berkas. Telegram juga menyediakan pengiriman pesan ujung ke ujung terenkripsi opsional.

III. METODE PENELITIAN

Tahapan ini merupakan langkah awal dari perancangan alat smart trashbin. Tujuan dari proses ini adalah untuk mempermudah dalam menganalisa hubungan komponen-komponen antara satu blok maupun dengan blok yang lainnya agar bisa diketahui dengan jelas. Pada Gambar 1 diperlihatkan proses perancangan smart trashbin yang akan dibuat, dimana pada proses pembuatan alat ini, memiliki beberapa tahapan dalam proses perancangannya



Gambar 1. Blok Diagram

Mikrokontroler NodeMCU board berfungsi sebagai pusat sistem pengolahan data atau dapat dikatakan sebagai CPU (Central Processing Unit), yang mana tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar. Bagian ini akan memeriksa input dari sensor ultrasonik yang mendeteksi adanya orang yang akan membuang sampah, dan akan memberikan perintah ke bagian motor servo untuk membuka tempat sampah dan menutup tempat sampah apabila objek didepan sensor ultrasonik sudah tidak ada.

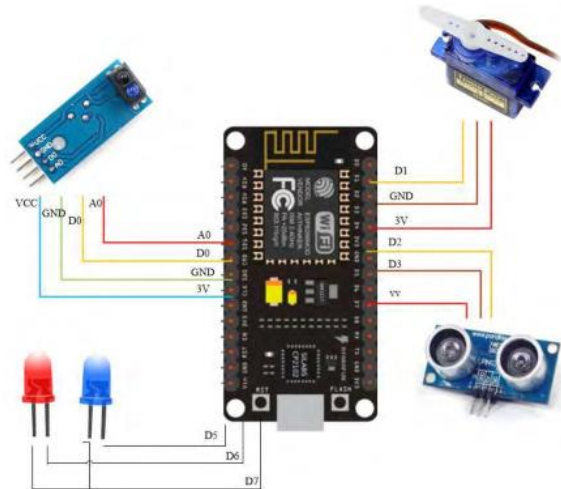
Adaptor berfungsi sebagai penyuplai tegangan untuk semua komponen smart trashbin sehingga komponen dapat bekerja sesuai fungsinya.

Sensor Ultrasonik mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek di depan sensor dan akan merubahnya sinyal tersebut menjadi sebuah masukan yang akan diteruskan kepada NodeMCU untuk diproses dan dilanjutkan pengiriman perintah kepada motor servo.

Sensor Infrared TCRT5000 merupakan sensor yang berfungsi sebagai sensor pembaca kepenuhan dari tempat sampah. Prinsip kerja dari sensor tcr5000 ini yaitu apabila terdapat objek yang menghalangi sensor maka akan di proses sebagai inputan yang dilanjutkan ke nodemcu untuk diproses.

Motor Sservo Sg90 merupakan mekanik penggerak dari tutup tempat sampah. Dengan kata lain servo menerima perintah sebagai output dari sensor ultrasonik untuk membuka dan menutup tempat sampah ketika sensor ultrasonik mendeteksi objek di depannya.

LED Berfungsi sebagai output tambahan sebagai tanda bahwa tempat sampah telah terhubung pada internet. Selain itu juga sebagai indikator bahwa tempat samah penuh.



Gambar 2. Wiring Diagram Rangkaian

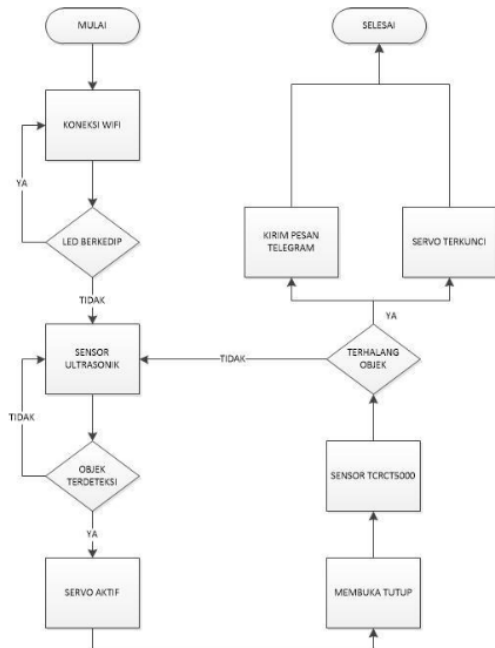
Bentuk fisik dari tempat sampah pintar ini adalah dengan menggunakan tempat sampah berukuran 20 liter. Gambar 3 adalah rancangan smart trashbin yang akan dibangun pada penelitian ini.



Gambar 3. Rancangan Tempat Sampah

Cara kerja dari sistem ini adalah Smart Trashbin dihubungkan dengan power supply sehingga semua komponen dapat bekerja. Yang dilakukan tempat sampah pintar pada pertama kali setelah aktif adalah menghubungkan pada jaringan wifi. Hal ini dapat diketahui melalui indikator lampu LED yang terdapat pada sisi tempat sampah. Apabila lampu LED berkedip merah dan hijau maka

berarti tempat sampah belum terhubung pada jaringan wifi, dan apabila sudah dalam keadaan terhubung pada jaringan wifi maka lampu LED warna hijau akan menyala sebagai indikator bahwa tempat sampah siap digunakan. Dengan cara berdiri di depan tempat sampah, sehingga sensor ultra sonik dapat mendeteksi adanya objek, selanjutnya akan diproses sebagai masukan dan dengan keluaran yang ditujukan pada servo, sehingga servo akan bergerak dan membuka tutup tempat sampah. Setelah penutup tempat sampah terbuka maka kita dapat memasukan sampah kering kedalam tempat sampah, selanjutnya ketika selesai membuang sampah dan kita meninggalkan tempat sampah maka penutup tempat sampah akan menutup secara otomatis. Sensor infrared proximity berada pada sisi dalam tempat sampah, dan apabila sensor tersebut terhalangi oleh sampah maka tempat sampah penuh, dan NodeMCU akan mengirimkan pemberitahuan melalui pesan telegram. Pada saat tempat sampah penuh dan terdapat objek di depan tempat sampah maka penutup tempat sampah tidak akan terbuka hingga tempat sampah dikosongkan dan direset terlebih dahulu.



Gambar 4. Flowchart Alur Kerja Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konektifitas pada nodeMCU dibutuhkan sebagai media pengiriman pesan telegram ketika tempat sampah penuh. Dalam pengujian ini NodeMCU telah diberikan program yang mengatur koneksi wifi, seperti nama SSID dan Password Wifi yang akan diakses oleh NodeMCU. Hasil dari pengujian tersebut disajikan pada tabel 1. Tabel 1 merupakan pengujian

saat NodeMCU sebelum terhubung dan setelah terhubung internet dapat dilihat melalui serial monitor dan indikasi led yang terdapat pada perangkat.

Tabel 1. Hasil Pengujian koneksi NodeMCU ke WiFi

No	Pengujian	Indikator LED	Keterangan
1	WiFi Off	Berkedip	Mencari Koneksi
2	WiFi On	LED Hijau Menyala	Perangkat Terhubung

Pada saat tempat sampah pintar telah terhubung ada internet maka dapat terlihat pada serial monitor yang menampilkan informasi bahwa perangkat telah terhubung.

Pengujian disini bertujuan untuk memastikan bahwa penutup tempat sampah dapat terbuka apabila terdapat benda didepan sensor ultra sonik dan akan menutup secara otomatis apabila sudah tidak ada objek didepan sensor ultra sonik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Penutup Smart Trashbin

No	Pengujian	Ultrasonik	Penutup Trash
1	Ada Objek	Ya	Membuka
2	Tidak Ada Objek	Tidak	Menutup

Sensor ultrasonik membutuhkan beberapa detik dalam menerima respon atau masukan berupa objek yang berada di depan sensor ultra sonik. Maka hasil percobaan penutup tempat sampah terhadap waktu adalah sebagai berikut pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Penutup Smart Trashbin

Selain itu penutup juga tidak akan terbuka apabila sensor infrared proximity terhalang oleh sebuah benda tempat sampah terindikasi penuh, sehingga apabila terdapat objek di depan sensor ultra sonik maka penutup tempat sampah tidak akan terbuka.

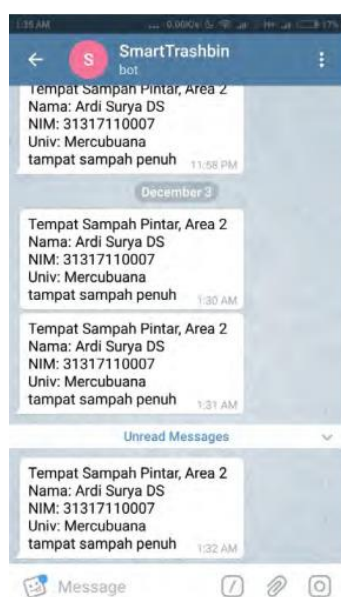
Tabel 3. Hasil Pengujian sensor infrared proximity

No	Pengujian	Infra Proximity	Penutup Trash	Waktu
1	Ada Objek	Ya	Membuka	4s
2		Tidak	Menutup	4s

Pada saat sensor infrared proximity terhalang oleh sampah, maka tempat sampah telah penuh. Selanjutnya apabila terdapat objek di depan sensor ultra sonik maka penutup tempat sampah tdk akan terbuka dan NodeMCU akan mengirim pesan singkat melalui telegram kepada petugas kebersihan.

Tabel 3. Hasil Pengujian sensor infrared proximity

No	Pengujian	Infra Proximity	Ultrasonik	Waktu	Ket
1	Ada Objek	Ya	Ya	4s	Terkirim
2		Ya	Tidak	4s	
3		Tidak	Ya	4s	Tidak
4		Tidak	Tidak	4s	



Gambar 6. Pengiriman Pesan telegram ketika tempat sampah penuh

Sensor ultra sonik dapat mendeteksi keberadaan objek di depannya sehingga dapat memberikan perintah kepada servo untuk membuka tutup tempat sampah. Sensor trcr5000 yang berada di dalam tempat sampah dapat mendeteksi ada atau tidaknya benda di depan sensor, dan ketika terdapat benda yang menghalangi sensor tersebut maka sebuah pesan notifikasi yang menunjukkan tempat sampah tersebut penuh dikirim melalui telegram. Selain mengirim pesan

pemberitahuan melalui telegram, servo juga akan terkunci sehingga ketika terdapat objek di depan sensor ultra sonik maka tutup tempat sampah tidak dapat terbuka sampai tempat sampah dikosongkan.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil selama proses pengerjaan dan percobaan dari alat dengan Sistem Smart Trashbin adalah Smart Trashbin sudah layak digunakan sebagai tempat sampah pintar yang dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan motor servo dengan rata-rata waktu respon 3 detik dan sistem sudah berjalan sesuai dengan yang di inginkan. Serta, Menghasilkan tempat sampah pintar yang dapat memberikan informasi kepada petugas kebersihan pada saat tempat sampah sudah penuh melalui pesan telegram yang telah didaftarkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini dituliskan ucapan terima kasih terhadap pihak-pihak yang membantu terselesaikannya penelitian ini serta ucapan terima kasih terhadap tim editorial Jurnal Teknologi Elektro atas dipublikasikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ubaidillah, Deni. Perancangan Sistem Smart Trash Can Menggunakan Arduino Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04. Yogyakarta : STIMIK AMIKOM. YOGYAKARTA. 2015
- [2] Slameto, Joko Sarjono (2018) Pemanfaatan Telegram Sebagai Notifikasi Dalam Sistem Monitoring Jaringan Dan Server Menggunakan Zabbix di PT. TRISINAR INDOPRATAMA. S1 thesis, Universitas Mercu Buana Jakarta.
- [3] Elasya, Y. (2016). Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro, 1(1).
- [4] Sukarjadi, Deby Tobagus Setiawan, Arifiyanto, Moch. Hatta. Perancangan dan Pembuatan Smart Trashbin Berbasis Arduino di Universitas Maarif Hasyim. Engineering and Sains Journal : ISSN 2579-5422 online, volume 1, Nomor 2, pp 101-110.
- [5] Wardana, Rangga Pramuda (2017) Sistem Pengendali Tutup Tempat Sampah Robo Bin Berbasis Arduino. S1 thesis, Universitas Mercu Buana