

PENERAPAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DI SMA TELKOM BANDUNG

**Raden Nuralif Satria Kusumah¹, Muhamad Taopik Hidayattulloh², Muhammad
Aziz Firdaus³, Gery Akbar Firmansyah⁴, Muhamad Iksan Rifa'i⁵**

Institut Teknologi Nasional Bandung

E-mail: ruralif03@gmail.com¹, muhamadtaopik1006@gmail.com²,
azizfirdaus321@gmail.com³, akberfirman124@gmail.com⁴, iksanrifaimuhamad@gmail.com⁵

Abstrak

Masalah pengelolaan sampah yang kurang efektif menjadi tantangan utama di SMA Telkom Bandung, seperti minimnya kesadaran siswa dalam membuang sampah pada tempat yang semestinya dan fasilitas tempat sampah yang kurang memadai. Untuk mengatasi hal ini, sebuah inovasi berupa tempat sampah otomatis berbasis sensor dikembangkan. Teknologi ini dirancang agar dapat membuka dan menutup secara otomatis serta memberikan notifikasi saat tempat sampah sudah penuh. Tujuan dari penerapan sistem ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah, menjaga kebersihan lingkungan, serta meningkatkan kesadaran siswa mengenai pentingnya pengelolaan sampah. Dengan menggunakan sensor ultrasonik, motor servo, dan NodeMCU, sistem ini menawarkan solusi modern untuk mengatasi permasalahan sampah di sekolah.

Keywords — Tempat Sampah Otomatis, Pengelolaan Sampah, SMA Telkom Bandung, Kebersihan Lingkungan.

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan limbah padat yang memiliki potensi untuk mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Di SMA Telkom Bandung, pengelolaan sampah menghadapi berbagai tantangan serius, salah satunya adalah ketidakefektifan sistem pengelolaan yang ada. Hal ini disebabkan oleh kurangnya fasilitas yang memadai serta rendahnya kesadaran siswa mengenai pentingnya membuang sampah pada tempatnya. Penumpukan sampah yang terjadi di berbagai sudut sekolah sering kali menimbulkan bau yang tidak sedap, yang dapat mengganggu kenyamanan lingkungan. Selain itu, sampah yang menumpuk juga dapat menarik berbagai jenis serangga, yang berpotensi menjadi sarang penyakit dan menimbulkan masalah kesehatan yang lebih besar bagi warga sekolah.

Sistem pengelolaan sampah yang digunakan saat ini masih bersifat tradisional, di mana sampah hanya diletakkan di tempat sampah biasa tanpa adanya pemantauan yang cukup. Hal ini menyebabkan penumpukan sampah yang tidak terdeteksi dengan cepat, sehingga sampah bisa terus menumpuk tanpa penanganan yang tepat. Tidak jarang, sistem tradisional ini juga tidak bisa mengantisipasi tempat sampah yang sudah penuh, sehingga sampah terbuang sembarangan dan mencemari area sekitar.

Untuk mengatasi masalah ini secara lebih efektif, dibutuhkan sebuah inovasi yang dapat meningkatkan sistem pengelolaan sampah di lingkungan sekolah. Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan adalah tempat sampah otomatis berbasis sensor. Tempat sampah ini dirancang dengan teknologi canggih yang memungkinkan tempat sampah untuk membuka dan menutup secara otomatis tanpa perlu menyentuhnya, sehingga meminimalkan kontak langsung dengan sampah. Selain itu, tempat sampah ini juga

dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi ketika tempat sampah sudah penuh, yang kemudian akan memberikan pemberitahuan secara otomatis kepada petugas kebersihan melalui sistem notifikasi.

Dengan penerapan sistem seperti ini, pengelolaan sampah di SMA Telkom Bandung tidak hanya menjadi lebih efisien tetapi juga lebih terorganisir. Sistem ini memungkinkan pengelolaan sampah yang lebih tepat waktu, mencegah penumpukan sampah yang tidak terkontrol, dan menjaga kebersihan lingkungan sekolah secara lebih optimal. Selain itu, dengan adanya teknologi yang mudah digunakan ini, siswa dan staf sekolah akan semakin teredukasi untuk lebih peduli terhadap kebersihan dan pengelolaan sampah yang baik. Melalui inovasi ini, diharapkan sekolah dapat menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan nyaman, yang pada akhirnya mendukung terciptanya suasana belajar yang lebih baik.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Metode Pelaksanaan

Pada Gambar 1, tahapan pelaksanaan program ini mencakup beberapa langkah utama. Langkah pertama adalah pemilihan mitra, di mana SMA Telkom Bandung dipilih sebagai lokasi implementasi berdasarkan kebutuhan pengelolaan sampah yang teridentifikasi melalui survei awal. Selanjutnya, dilakukan riset dan analisis kebutuhan melalui observasi serta diskusi bersama pihak sekolah untuk memahami kondisi dan kebutuhan pengelolaan sampah yang ada. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa fasilitas tradisional sering kali menyebabkan penumpukan sampah yang tidak terpantau.

Langkah berikutnya adalah merancang sistem, yang mencakup identifikasi komponen utama seperti sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian sampah dan keberadaan tangan pengguna, NodeMCU sebagai pengendali pusat dan penghubung sistem ke internet, serta motor servo untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis. Dalam sistem, sensor ultrasonik mendeteksi kondisi penuh tempat sampah dan mengirimkan notifikasi ke Telegram, sementara sensor lainnya mengaktifkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah ketika pengguna mendekat. Data dari sensor diterima oleh NodeMCU untuk diproses, kemudian NodeMCU mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram jika tempat sampah penuh, dan motor servo bergerak membuka tutup berdasarkan deteksi sensor.

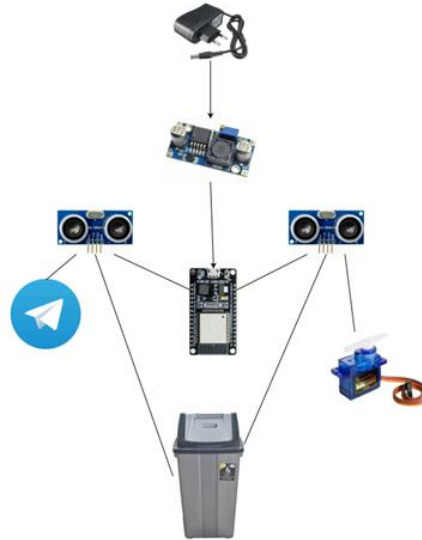
Setelah rancangan selesai, dilakukan pembuatan prototipe menggunakan material seperti sensor ultrasonik, motor servo, NodeMCU, kabel jumper, dan tong sampah sederhana. Prototipe ini diuji untuk memastikan sistem berfungsi sesuai dengan rancangan. Evaluasi sistem dilakukan dengan mengukur parameter seperti akurasi sensor dalam mendeteksi ketinggian sampah, keandalan notifikasi Telegram, dan respons motor servo terhadap deteksi sensor.

Tahap implementasi mencakup pemasangan sistem di lokasi strategis di SMA Telkom Bandung. Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada siswa dan staf kebersihan tentang cara penggunaan sistem. Monitoring dan pengumpulan umpan

balik juga dilakukan selama tahap awal implementasi untuk memastikan efektivitas sistem. Pengawasan dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari pengguna yang akan menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian alat.



Gambar 2 Perancangan Alat

Perancangan alat yang dibutuhkan meliputi:

1. Adaptor Daya

Menyediakan sumber daya listrik yang stabil untuk seluruh sistem. Output dari adaptor ini akan dialirkan melalui modul konverter daya.

2. Modul Konverter Daya

Berfungsi untuk menyesuaikan tegangan dari adaptor agar sesuai dengan kebutuhan perangkat lain, seperti mikrokontroler dan sensor.

3. Mikrokontroler ESP32

ESP32 bertugas menerima data dari sensor ultrasonik, memprosesnya, dan mengirimkan notifikasi ke Telegram melalui koneksi Wi-Fi.

4. Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

a. Sensor 1: Untuk mendeteksi jarak sampah dengan tutup tempat sampah (mengetahui apakah tempat sampah sudah penuh) dengan jarak deteksi sebesar 10cm.

b. Sensor 2: Untuk mendeteksi jika tangan pengguna berada di dekat tempat sampah, sehingga tutup tempat sampah dapat terbuka otomatis pada jarak 20cm.

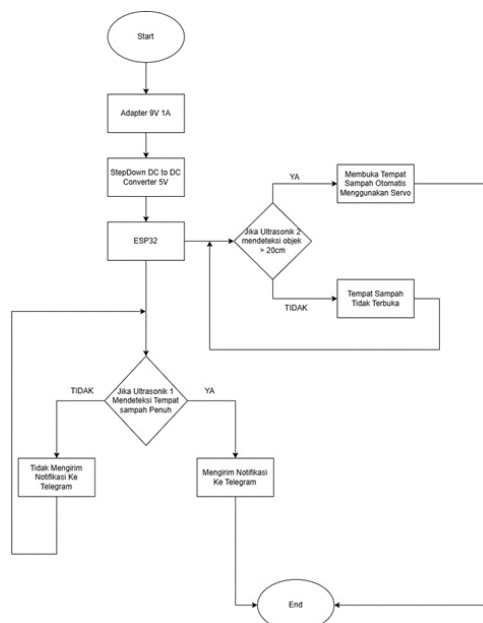
5. Servo Motor

Bertugas menggerakkan tutup tempat sampah secara otomatis. Ketika sensor mendeteksi tangan mendekat, servo motor akan membuka 180 derajat dan menutup kembali ke posisi awal servo sehingga tutup tempat sampah tertutup kembali.

6. Aplikasi Telegram

Sistem terintegrasi dengan Telegram menggunakan API. Ketika tempat sampah penuh, notifikasi akan dikirim ke grup atau pengguna Telegram yang ditentukan.

Cara Kerja Sistem



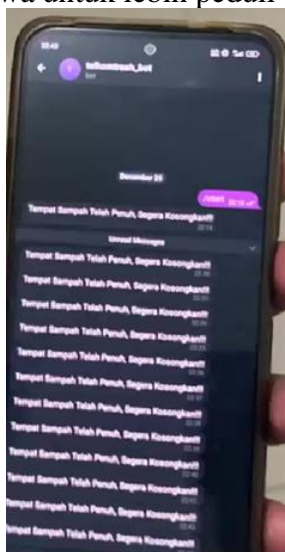
Gambar 3 Flowchart system

Implementasi



Gambar 4 Implementasi dari dalam dan luar

Implementasi tempat sampah otomatis di SMA Telkom Bandung memberikan hasil yang positif. Sistem berhasil mendeteksi penumpukan sampah dan mengirimkan notifikasi dengan akurat. Fitur pembukaan dan penutupan otomatis juga mempermudah pengguna, terutama siswa, dalam membuang sampah. Survei yang dilakukan menunjukkan peningkatan kebersihan lingkungan sekolah dan efisiensi waktu kerja petugas kebersihan. Teknologi ini juga mendorong siswa untuk lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan.



Gambar 5 Tampilan Notifikasi Telegram

Namun, beberapa tantangan muncul, seperti kebutuhan akan sumber daya listrik yang stabil dan perlunya penyempurnaan sistem untuk mengurangi kemungkinan kesalahan deteksi. Umpan balik dari pihak sekolah menjadi dasar untuk perbaikan dan pengembangan sistem kedepan.

4. KESIMPULAN

Inovasi tempat sampah otomatis berbasis sensor terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah di SMA Telkom Bandung. Sistem ini tidak hanya membantu menjaga kebersihan lingkungan, tetapi juga meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya pengelolaan sampah yang tepat. Teknologi ini dapat dijadikan contoh dan diadopsi oleh sekolah-sekolah lain sebagai bagian dari upaya menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Sholihah, M. (2020). *Pengelolaan Sampah di Sekolah: Strategi dan Implementasi*. Jurnal Pendidikan Lingkungan, 8(2), 45-56.
- SMA Telkom Bandung. (n.d.). Profil dan Fasilitas Sekolah. Diakses dari <https://smatelkombandung.sch.id>.