

Rancang Bangun Samart Trash Can Menggunakan Voice Recognition Berbasis Internet Of Things

¹Bagas Ardika Sitepu, ²Dodi Afriansyah, ³Eva Itma'anna

^{1,3}Program Studi Informatika, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

²Manajemen Informatika, AMIK Dian Cipta Cendikia

Email: ¹bagasas.student@umitra.ac.id, ²dodi@dcc.ac.id, ³evaitmaanna@umitra.ac.id

Abstract

Technology is growing rapidly, including robotics with microcontrollers. Environmental cleanliness is important, but many do not care. Environmental damage in Indonesia is serious due to lack of awareness. Attractive trash cans can increase hygiene awareness. Good waste management, including smart can, is necessary for the solution of this problem. Tanjung Sari Village Hall has not effectively used smart bins. The result of this research is a trash box that can open automatically using a voice recognition sensor that will open the trash box. The implementation of automation technology in waste management is expected to be an effective solution in overcoming environmental hygiene problems.

Keywords : Technology, Trash, Sensors, Microcontrollers, Voice Recognition

Abstrak

Teknologi berkembang pesat, termasuk robotika dengan mikrokontroler. Kebersihan lingkungan penting, namun banyak yang kurang peduli. Kerusakan lingkungan di Indonesia serius karena kurang kesadaran. Tempat sampah yang menarik dapat meningkatkan kesadaran kebersihan. Pengelolaan sampah yang baik, termasuk tempat sampah pintar, diperlukan untuk solusi masalah ini. Balai Desa Tanjung Sari belum efektif menggunakan tempat sampah pintar. Hasil penelitian ini berupa kotak sampah yang dapat terbuka otomatis menggunakan sensor pengenalan suara yang akan membuka kotak sampah tersebut. Implementasi teknologi otomatisasi dalam pengelolaan sampah diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi masalah kebersihan lingkungan.

Kata kunci : Teknologi, Sampah, Sensor, Mikrokontroler, Voice Recognition

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi zaman ini berlangsung dengan akurat dan dirasakan oleh beragam kalangan. Teknologi merupakan hasil dari kemajuan peradaban manusia. Salah satu bidang yang mengalami perkembangan adalah robotika, dengan penggunaan mikrokontroler sebagai komponen utama. Dengan mikrokontroler, kita dapat merancang dan membangun berbagai alat, termasuk yang berkaitan dengan jaringan, komunikasi, keamanan, dan lingkungan. Kebersihan lingkungan melibatkan usaha untuk menjadi lingkungan bersih, indah, asri, hijau serta nyaman. Bersih serta indahnya lingkungan memiliki dampak yang signifikan pada kelangsungan hidup manusia. Meskipun menjadi tanggung jawab kita sebagai manusia, namun ditemukan mayoritas individu yang tidak perhatian terhadap pentingnya merawat kebersihan lingkungan. Fenomena ini terlihat jelas dari banyaknya sampah yang tersebar di lingkungan sekitar kita. Untuk mengatasi persoalan lingkungan, kita perlu kerjasama dari seluruh pihak, bukan hanya tanggung jawab pemerintah. Selaku rakyat negara yang baik wajib memahami sesuatu sebagai hak, kewajiban serta larangan atas lingkungan, selaras yang tertuang pada UU No 32 tahun 2009 terkait perlindungan serta pengolahan lingkungan hidup. Saat ini rusaknya lingkungan sebagai permasalahan parah pada Indonesia. Rusaknya semesta pada Indonesia terjadi sebab kurang kesadaran warga dalam menjaga lingkungan (Adimas Handoyo, 2020).

Salah satu alasan mengapa masyarakat enggan membuang sampah adalah karena tempat sampah yang kurang menarik. Untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, dibutuhkan pendekatan khusus supaya setiap manusia gemar melakukan buang sampah di tempat tersedia. Pemerintah dapat berperan dengan menyediakan tempat sampah pada berbagai sudut jalan, dilengkapi desain dan warna yang bagus, akan tetapi warga masih memilih acuh disertai beberapa rasionalisasi. Mayoritas dari individu memilih buang sampah sembarang sebab tidak mau kotor guna memegang tutupnya yang tersedia maupun menginjaknya guna membuka tutupnya. Hal itu tidak mudah serta tidak efektif guna buang sampah. Maka dari itu, butuh sedianya pengolahan sampah yang bagus selaku jalan keluar dari masalah yang ada. Pengolahan sampah yang dibahas pada topik ini, bentuk contohnya ialah meliputi penggandaan tempat sampah. Tersedianya penyediaan tempat sampah yang higienis serta bagus dapat mempermudah pengolahan sampah yang lebih teratur. Sekarang ini, berbagai tempat sudah diaplikasikan pemakaian teknologi otomatisasi untuk pengolahan sampah misal pengadaan tempat sampah pintar. Namun pada Balai Desa Tanjung sari belum terlaksana efisien memakai tempat sampah pintar selaku jalan keluar pengolahan sampah dengan efektif.

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan, guna mencapai lingkungan yang bersih serta terbebas dari menumpuknya sampah yang berserakan, diperlukan pemakaian tempat sampah yang lebih efisien serta mudah. Salah satu solusi adalah melalui pengoptimalan teknologi terbaru, seperti menciptakan tempat sampah pintar berbasis Internet of Things. Dengan demikian diangkat topik berjudul "*Rancang Bangun Smart Trash Can Menggunakan Voice Recognition Berbasis Internet Of Things*".

2. METODE PENELITIAN

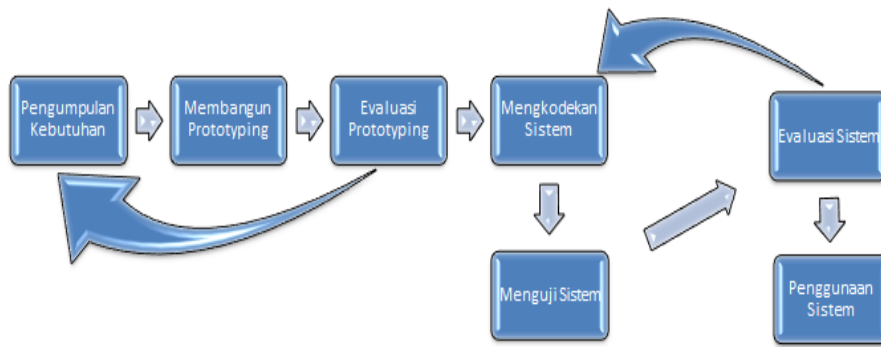
Dalam mendapatkan data yang memadai dan tepat, peneliti skripsi memakai beberapa teknik mengumpulkan data selaku pendukung laporan yang akan disusun di instansi tersebut. Teknik pengumpulan data ini meliputi :

1. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan bertatap muka langsung ke pihak Kantor Desa Tanjung sari, yaitu staff pada Balai Desa Tanjungsari.
2. Observasi
Pengamatan yang dilaksanakan yakni menganalisa langsung situasi tempat sampah serta cara mengatasinya pada Balai Desa Tanjung sari.
3. Studi Pustaka
Studi pustaka ialah teknik mengumpulkan data dilengkapi kajian pustaka di perpustakaan serta mengumpulkan buku, beberapa bahan tulisan dan masukan yang selaras dengan topik yang sedang penulis lakukan.

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pelaksanaan yang diterapkan untuk tahap pengembangan sistem ialah prototipe. Metode Prototipe ialah media yang bisa mempermudah pengembang serta calon pemakai guna menyusun model perangkat yang direncanakan. Model prototipe bisa mempermudah pengembang perangkat lunak guna meminimalisir tahap analisis keperluan guna melaksanakan validasi serta memutuskan keperluan sistem yang akurat. (Husni Angriani, 2023).

Seluruh siklus metode pengembangan sistem dengan model prototype bisa ditelaah yakni (Gambar 3.1)



Gambar 1 Metode Prototipe

Proses dalam metode prototipe ialah antara lain :

1. Mengumpulkan keperluan
Cara awal dalam proses metode prototipe ialah pengumpulan keperluan dalam merancang kotak sampah pintar yaitu menyiapkan peralatan berupa Arduino UNO, NodeMCU, Sensor Voice Recognition, Motor servo, kabel jumper dan kabel USB Type A to B.
2. Merancang prototipe
Cara kedua dalam metode prototipe adalah menyusun prototipe yang khususnya untuk menghubungkan antara mikrokontroler dan sensor yang akan digunakan.
3. Evaluasi prototipe
Sebelum bergerak menuju cara kedepannya, penulis memeriksa cara 1 dan 2 dengan cara memeriksa kebutuhan alat serta bahan yang dibutuhkan selama pembuatan prototipe kotak sampah pintar. Sebab inilah faktor kunci keberhasilan serta tahap yang dikatakan penting. Saat cara 1 atau 2 ditemukan kekurangan maupun lalai selanjutnya akan susah memilih lanjut ke cara kedepannya.
4. Mengkodekan Sistem
Sebelum melakukan kode maupun umumnya sering dikenal tahap koding, harus individu pahami dahulu tahap koding memakai bahasa program. Dalam Rancang Bangun Smart Trash Can Menggunakan Voice Recognition Berbasis Internet of Things ini penulis menggunakan bahasa pemrograman C++ dan software text editor nya adalah Arduino IDE.
5. Menguji Sistem
Sesudah pengkodean maupun pengkodean pastinya dapat di testing. Menggunakan black box menganalisa fungsi sensor apakah sudah benar dengan aplikasinya maupun tidak.
6. Evaluasi Sistem
Melakukan evaluasi atas seluruh cara yang sudah diambil. Memeriksa apakah sudah selaras dengan keperluan maupun belum. Apabila belum, bisa mengulang serta kembali ke proses 1 serta 2.
7. Menggunakan Sistem
Sistem telah selesai serta siap digunakan sesuai dengan fitur yang telah ditentukan. Jangan lupa melakukan pemeliharaan agar sensor tetap berfungsi dengan baik.

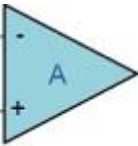
2.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem ialah sesuatu tahap yang dipakai guna mengembangkan, mengimplementasikan, dan memelihara sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode perancangan yang dipakai pada temuan ini ialah antara lain:

1. Diagram Blok

Diagram blok adalah jenis diagram yang dipakai guna memaparkan sesuatu proses kerja. Diagram tersebut berbentuk kotak (blok) dan sering digunakan untuk menjelaskan proses kerja dari suatu alat, rangkaian, atau instalasi. Diagram ini berguna sebagai alat identifikasi cepat, rancangan awal alat, dan untuk menjelaskan proses kerja suatu alat atau sistem (Kurniawan, 2021).

Tabel 1 Simbol diagram blok

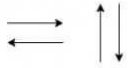
No	Nama	Simbol	Fungsi
1	Block		Simbol blok persegi panjang menjadi perwakilan operasi pada sistem. Umumnya dikaitkan dengan dua jalur dari kiri serta kanan yang mencakup input maupun output
2	Lines		Simbol garis menggambarkan arus tahapan sistem serta hubungan aspek atau operasi ini bertujuan guna mengaitkan blok serta panah menjadi perwakilan arus tahapan.
3	Summation	Σ	Simbol tanda plus di dalam lingkaran ialah simbol penjumlahan pada diagram blok yang bertujuan guna menjumlahkan dua input secara bersama serta untuk menjumlahkan dua input bersama-sama maupun memberikan satu output.
4	Differentiator		Simbol S didalam blok kecil bertujuan guna perhitungan laju input atau output pada sistem. Umumnya symbol ini bisa diilustrasikan dengan simbol 'rate'
5	Integrator		Simbol integrator ini menunjukkan integrasi didalam diagram blok.

Sumber : https://wikielektronika.com/diagram-blok/2/#Komponen_Simbol_Diagram_Blok

2. Flowchart

Flowchart merupakan penyajian sistem terkait tahap serta logika mengenai aktivitas menangani wawasan maupun Gambaran dengan grafik dari beberapa cara serta urutan prosedur dari suatu program. Flowchart adalah sesuatu bagian disertai beberapa symbol tertentu yang menunjukkan urutan tahapan secara detail serta berinteraksi antara sesuatu (instruksi) dengan tahapan lain pada sesuatu program.

Setiap simbol dipakai guna menggambarkan beraga aktivitas operasi serta jalur pengendali,. Flowchart guna program ini memakai lima simbol yakni *Process*, *Decision*, *Connector*, *Input/Output* dan *Arrow*. Sehingga flowchart (bagan alir) ialah bagan yang menggambarkan beberapa cara penanganan sesuatu permasalahan pada program maupun tahapan sistem secara logika. (Salman Alfari, 2019).

	Flow Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan Connecting Line.		Input/output Simbol yang menyatakan proses input atau output tanpa tergantung peralatan.
	On-Page Reference Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang sama.		Manual Operation Simbol yang menyatakan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Off-Page Reference Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang berbeda.		Document Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari dokumen dalam bentuk fisik, atau output yang perlu dicetak.
	Terminator Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.		Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) atau prosedur.
	Process Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.		Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan.
	Decision Simbol yang menunjukkan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban, yaitu ya dan tidak.		Preparation Simbol yang menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberikan nilai awal.

Gambar 2 Flowchart

2.3 Metode Pengujian Sistem

Black Box ialah metode uji yang fokusnya untuk spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, penguji bisa mendeskripsikan sekumpulan situasi masukan serta melaksanakan pengujian pada kriteria fungsional program (Hidayat dan Muttaqin, 2018). *Black Box Testing* condong guna mendapatkan beberapa perihal yakni:

1. Fungsi yang tidak sesuai maupun tidak ada.
2. Kelalaian performansi pada perangkat (*performance errors*).
3. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

3 HASIL PENELITIAN

1. Tampilan Telegram

Telegram tersebut dipakai guna menerima notifikasi kapasitas di dalam kotak sampah . Untuk tampilan aplikasi ini bisa diamati di gambar 3



Gambar 3 Output hasil telegram

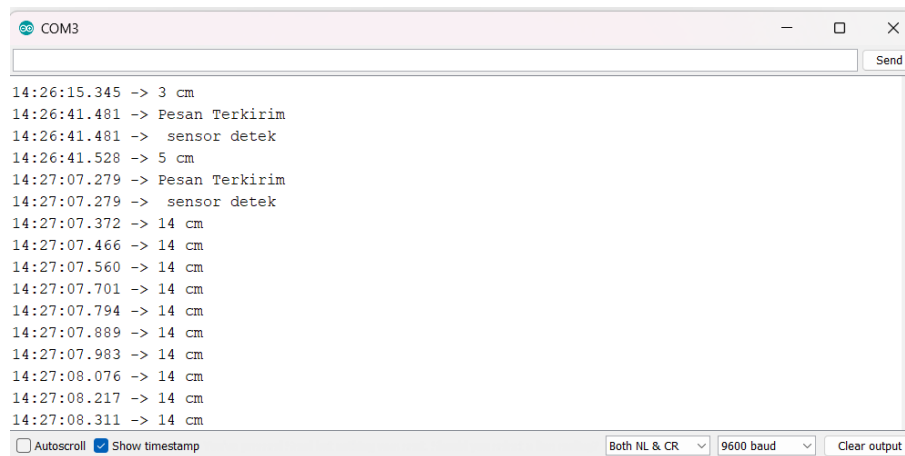
Dilihat gambar 3 menampilkan kondisi kotak sampah dalam posisi penuh, lalu Sensor Ultrasonik mengirimkan sinyal ke ESP8266 kemudian mengirimkan notifikasi melalui telegram berupa “Sampah lu penuh!”



Gambar 4 Hasil rancang bangun smart trash can

Implementasi ini menggunakan kotak sampah kecil sebagai wadah untuk tiap sensor yang digunakan dalam Rancang bangun smart trash can menggunakan voice recognition berbasis internet of things. Berikut gambar implementasi dapat dilihat pada gambar 4.

1. Tampilan serial monitor



Gambar 5 Tampilan serial monitor

Pada gambar 5 terdapat jeda sekitar 20 detik dalam proses mengirimkan pesan notifikasi ke telegram, setelah ada objek terdeteksi dalam jarak kurang dari 5 cm melalui sensor ultrasonik maka sensor akan mengirimkan sinyal menuju nodeMCU supaya mengirimkan pesan melalui telegram bot seperti pada gambar 3

3.1 Pengujian Sistem

3.1.1 Black Box Testing

Uji black box tersebut dilaksanakan disertai memperhatikan tambahan ke sistem serta keluaran dari sistem. Uji black box yang dilaksanakan ialah antara lain

1. Pengujian Modul Voice Recognition V3

Pengujian ini bertujuan guna menganalisa tingkat feedback se sensor suara terhadap jarak. Uji pada fungsi ini bisa diamati di Tabel 3.

Tabel 3 Uji modul voice recognition v3

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Jarak 5 cm	Uji dengan jarak 5 cm	Memberikan perintah suara disertai jarak 5 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon perintah suara	Berhasil
2	Jarak 15 cm	Pengujian dengan jarak 15 cm	Memberikan perintah suara dengan jarak 15 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon perintah suara	Berhasil
3	Jarak 30 cm	Uji dengan jarak 30 cm	Memberikan perintah suara disertai jarak 30 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon perintah suara	Berhasil

4	Jarak 60 cm	Pengujian dengan jarak 60 cm	Memberikan perintah suara disertai jarak 60 cm dari sensor	Sensor gagal merespon perintah suara	Gagal
---	-------------	------------------------------	--	--------------------------------------	-------

Berdasarkan Tabel 3 hasil dari pengujian komponen diatas, dapat diketahui hasil dari tabel yaitu ketika ada perintah suara dalam jarak kurang dari 30 cm setelah mengucapkan kata “buka” otomatis kotak sampah dapat terbuka melalui motor servo yang menggerakannya. Sedangkan dalam jarak lebih dari 30cm kotak sampah tidak terbuka atau gagal dalam merespon perintah suara.

2. Pengujian Sensor Ultrasonik

Untuk uji tersebut dilaksanakan disertai tujuan guna menganalisa tingkat feedback terhadap jarak. Uji memakai Kumpulan yakni kelas pengujian, daftar pengujian, skenario uji, output yang diinginkan, serta Kesimpulan. Uji Sensor jarak dapat diamati di Tabel 4

Tabel 4 Uji Sensor Ultrasonik

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Jarak 2 cm	Pengujian dengan jarak 2 cm	Memberi objek disertai jarak 2 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon dan mengirimkan notifikasi telegram	Berhasil
2	Jarak 3 cm	Pengujian dengan jarak 3 cm	Memberi objek disertai jarak 3 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon dan mengirimkan notifikasi telegram	Berhasil
3	Jarak 6 cm	Pengujian dengan jarak 6 cm	Memberi objek disertai jarak 6 cm dari sensor	Sensor gagal merespon notifikasi telegram	Gagal

Berdasarkan Tabel 4 hasil dari pengujian komponen diatas, dapat diketahui hasil dari tabel yaitu ketika kotak sampah terisi sampah pada jarak kurang dari 5cm terdeteksi oleh sensor ultrasonik, maka akan ada pesan melalui telegram berisi menampilkan pesan “Sampah penuh! Silahkan dibuang”. Hasil dari tampilan telegram ditunjukkan pada Gambar 4.3 notifikasi ke smartphone menggunakan Telegram. Ketika kotak sampah terisi sampah pada jarak lebih dari 5cm dari sensor ultrasonik, maka tidak akan ada pesan melalui telegram.

4 KESIMPULAN

Sesudah melaksanakan observasi dan analisa langsung kepada objek penelitian, maka kesimpulannya Rancang Bangun Smart Trash Can Menggunakan Voice Recognition Berbasis Internet Of Things ini ialah antara lain:

1. Modul Pengenalan Suara v3 Kurang efisien saat mengendalikan alat melalui sensor, yakni merespons perintah suara.
2. Notifikasi telegram ke user dapat diterima setelah ada objek yang mendekati sensor ultrasonik dalam jangkauan kurang dari 5 cm. Cepat atau lambat user mendapat notifikasi kapasitas tempat sampah tergantung pada kestabilan jaringan internet.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adimas Handoyo, Moh Toni, Arief Hendra. (2020). *Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Pintar Portable Berbasis Arduino*, Jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Hidayat, T., dan Muttaqin, M. (2018). *Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis*. Jurnal Teknik Informatika UNIS JUTIS (Vol. 6, Issue 1).
- Husni Angriani dkk. (2023). *Implementasi Metode Prototype pada Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Berbasis Web*. Journal Uinalauddin. Volume 8, Nomor 1, Mei 2023. Makassar. Indonesia.
- Kurniawan, A. (2021, December 26). Pembahasan lengkap diagram blok. Teknik Elektro. <https://www.teknikelektro.com/2021/12/diagram-blok.html> (Diakses Pada Tanggal 16 Februari 2024 Pukul 21.18 WIB)
- Moh.Saifudin Zufri dan Kunto Eko Susilo. (2021). *Portal Maya Kendaraan Kampung Berbasis IoT Dengan Sensor Ultrasonik*. Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan Vol. 3, No. 2
- M. Rusdi dan A. Yani.(2018) “Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition,” J. Electr. Technol., vol. 3, pp. 27–33.
- Rachmat Farhan, Muhaimin, Maimun (2019), *Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroller Arduino Mega 2560*. Jurnal TEKTRON, Vol.3, No.2, September 2019, Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- R. Rizal and I. Karyana. (2019). “Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS) Sistem Kendali dan Monitoring pada Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT),” vol. 2, no. October, pp. 43–50.
- Salman Alfarisi. (2019). Aplikasi Media Pengenalan Jenis Kamera Dan Lensa Berbasis Android, Jurnal Sisfotek Global, Vol. 9 No. 1
- Wsk, Galih. (2023, October 26). Cara membuat diagram blok sistem kontrol. WikiElektronika.com. https://wikielektronika.com/diagramblok/2/#Komponen_Symbol_Diagram_Blok (Diakses Pada Tanggal 25 April 2024 Pukul 20.48 WIB)
- Yudi Mulyanto (2020), "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan pada Toko Omg Berbasis Web di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa", Jurnal JINTEKS Vol. 2 No. 1 Februari 2020.