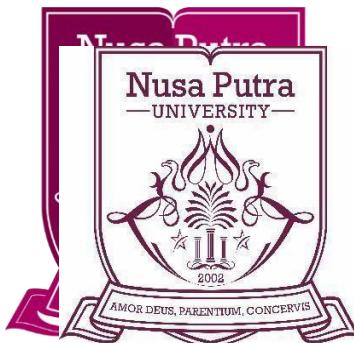


**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH ORGANIK DAN NON
ORGANIK BERBASIS *IOT* DAN *MOBILE APPLICATION***

SKRIPSI

LUTVITA DWI IKLIMA

20190040059



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH ORGANIK DAN NON
ORGANIK BERBASIS IOT DAN MOBILE APPLICATION**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar SarjanaTeknik Informatika*

LUTVITA DWI IKLIMA

20190040059



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI**

JULI 2023

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH ORGANIK DAN
NON ORGANIK BERBASIS *IOT* DAN *MOBILE APPLICATION*
NAMA : LUTVITA DWI IKLIMA
NIM : 20190040059

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi Juli 2023



LUTVITA DWI IKLIMA

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH ORGANIK DAN
NON ORGANIK BERBASIS *IOT* DAN *MOBILE APPLICATION*

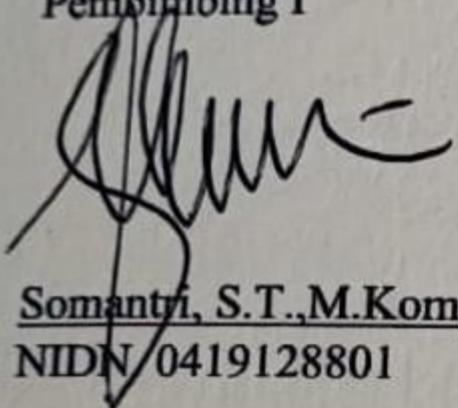
NAMA : LUTVITA DWI IKLIMA

NIM : 20190040059

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 10 Juli 2023 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

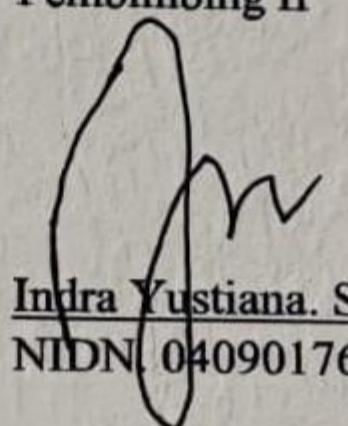
Sukabumi, Juli 2023

Pembimbing I



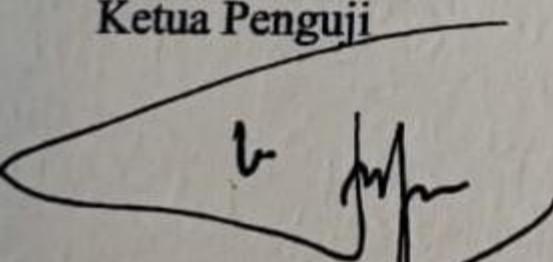
Somantri, S.T.,M.Kom
NIDN. 0419128801

Pembimbing II



Indra Yustiana, ST.,M.Kom
NIDN. 0409017604

Ketua Penguji



Kamdan, S.T., M.Kom
NIDN. 0401107401



Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.

NIDN. 040203742

Skripsi ini kutunjukan kepada

Ayahanda dan Ibunda tercinta,

Kakak dan Adiku tersayang



ABSTRACT

Garbage is leftover material from both animals, humans and plants that is no longer used and is released into nature in the form of solid, liquid or gas. The people of Bantar Muncang Village, Rt 001/002, Parakansalak Sub-District, still often litter, not many even dispose of waste according to the type of waste. Therefore we need IoT-based organic and non-organic trash cans and mobile applications to solve the waste problem in the village, IoT-based organic and non-organic bins and mobile applications use smart sensors installed in each trash can. This sensor can detect and distinguish between organic and non-organic waste, thus enabling users to dispose of waste properly. Data from these sensors is sent through the IoT network to the connected mobile app, providing real-time information about the status and capacity of the bin. This makes it easier for users to find out whether the trash can is full or can still be used. Users can also get information about what type of waste should be disposed of in a particular trash can through the guide provided in the application. These bins not only provide benefits to users, but also help in overall waste management. The test results from 10 there were 3 failed organic waste tests, the sensor did not detect the waste because the organic waste still contained chemicals in the waste. The results of the waste volume test proved that the waste increased by 10% when the waste was filled in the trash. The design of organic and non-organic waste bins is proven to be able to help create a cleaner, healthier and more sustainable environment.

Keywords: trash bin, organic, inorganic, IoT, mobile application, waste management

ABSTRAK

Sampah merupakan material sisa baik dari hewan, manusia maupun tumbuhan yang tidak terpakai lagi dan dilepaskan ke alam dalam bentuk padatan, cair ataupun gas. Masyarakat Kampung Bantar muncang Rt 001/002 kecamatan parakansalak masih sering membuang sampah sembarangan, bahkan tidak banyak yang membuang sampah sesuai dengan jenis sampahnya. Oleh sebab itu di butuhkan tempat sampah organik dan non organik berbasis IoT dan mobile application untuk mengatasi permasalahan masalah sampah yang ada di kampung tersebut, tempat sampah organik dan non-organik berbasis IoT dan mobile application ini menggunakan sensor pintar yang terpasang pada setiap tempat sampah. Sensor ini dapat mendeteksi dan membedakan antara sampah organik dan non-organik, sehingga memungkinkan pengguna untuk membuang sampah dengan tepat. Data dari sensor tersebut dikirim melalui jaringan IoT ke mobile app yang terhubung, memberikan informasi real-time tentang status dan kapasitas tempat sampah. Hal ini memudahkan pengguna untuk mengetahui apakah tempat sampah penuh atau masih bisa digunakan. Pengguna juga memperoleh informasi tentang jenis sampah apa yang harus dibuang ke tempat sampah tertentu melalui panduan yang disediakan dalam aplikasi. Tempat sampah ini tidak hanya memberikan manfaat bagi pengguna, tetapi juga membantu dalam pengelolaan sampah secara keseluruhan. Hasil pengujian dari 10 terdapat 3 kali pengujian sampah organik yang gagal, sensor tidak mendeteksi sampah tersebut karena sampah organic yang masih mengandung zat kimia pada sampah tersebut, Adapun hasil pengujian volume sampah terbukti bahwa sampah naik per 10% Ketika sampah terisi pada tempat sampah tersebut. Rancang bangun tempat sampah organik dan non organik terbukti dapat membantu dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat dan berkelanjutan.

Kata kunci: tempat sampah, organik, anorganik, IoT, aplikasi mobile, pengelolaan sampah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Tempat Sampah Organik dan Non Organik Berbasis *IOT* dan *Mobile Application*“. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra. Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk membantu warga Kp. Bantarmuncang RT 001 dalam mengelola sampah dengan baik. Penulis berharap dengan skripsi ini dapat membawa manfaat yang signifikan untuk warga setempat. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan,ST, M. Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi Ibu Anggun Fergina, M. Kom
3. Dosen Pembimbing I Bapak Somantri, S.T., M.Kom yang telah memberikan dorongan, saran dan bimbingan yang sangat berharga bagi penulis.
4. Dosen Pembimbing II Bapak Indra Yustiana, ST., M.Kom atas bimbingan, arahan dan pengajarannya yang luar biasa selama proses penulisan skripsi ini.
5. RT 01 Kampung Bantarmuncang Desa Bojongasih yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data.
6. Ayahanda Jajang Suherman, S.Pd. Ibunda Hayati dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan perhatian atas apapun yang sedang penulis lakukan.
7. Rahman Zulkarnaen selaku kekasih saya yang selalu membantu dalam proses penyusunan skripsi ini sampai selesai
8. Rekan –rekan mahasiswa Teknik Informatika 2019 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripisi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapakan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin

Sukabumi, Juli 2023

Lutvita Dwi Iklima

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA , saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutvita Dwi Iklima

NIM : 20190040059

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH ORGANIK DAN NON ORGANIK BERBASIS IOT DAN MOBILE APPLICATION”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : Juli 2023

Yang menyatakan



Lutvita Dwi Iklima

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Landasan Teori	9
2.3 Kerangka Pemikiran	15
BAB III.....	16
METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tahapan Penelitian	16
3.2 Metodologi Penelitian.....	16
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4 Metode Pengembangan Sistem	18

3.5 Metode Pengujian	26
BAB IV.....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Implementasi Sistem dan Alat	27
4.2 Pengujian Sistem dan Alat.....	33
BAB V	39
PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	5
Tabel 3.1 Pertanyaan Wawancara.....	18
Tabel 3.2 Kebutuhan <i>Hardware</i>	19
Tabel 3.3 Kebutuhan <i>Software</i>	19
Tabel 3.4 Use Case Scenario melihat status tempat sampah	21
Tabel 3.5 Use Case Scenario membuka tempat sampah	22
Tabel 3.6 Skematik pin.....	24
Tabel 3.6 Skematik pin IO expander.....	25
Table 4.1 Library Arduino yang dipakai	32
Tabel 4.2 Pengujian Fungsionalis Sensor.....	34
Tabel 4.3 Pengujian Waktu Tempat Sampah	35
Tabel 4.4 Black Box Testing.....	37
Tabel 4.5 Pengujian Volume Sampah dan Aplikasi	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Node MCU ESP8266	10
Gambar 2.2 Sensor Proximity Induktif Kapasitif	11
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2.4 Micro Servo	12
Gambar 2.5 <i>Power Supply 12v 2A</i>	13
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	16
Gambar 3.2 Use Case Diagram	20
Gambar 3.3 <i>Flowchart system</i>	23
Gambar 3.4 Skematik sistem	24
Gambar 3.5 Implementasi system	25
Gambar 3.6 Alur Metode Prototype	26
Gambar 4.1 Implementasi Alat tahan	27
Gambar 4.2 Implementasi Alat tahan	28
Gambar 4.3 Tampilan halaman home	29
Gambar 4.4 Pengujian Aplikasi	38



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat merambah ke setiap aspek kehidupan membuat masyarakat harus melihat teknologi[1]. Dengan teknologi dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah *Internet of Things* (IoT) dan Aplikasi *Mobile*[2]. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memotivasi manusia untuk berusaha mengatasi masalah yang timbul di sekitarnya. Manusia merupakan makhluk hidup yang menginginkan segala sesuatu yang tampak bersih dan indah, salah satunya kebersihan lingkungan[3]. Banyak manusia yang tidak sadar akan kepeduliannya terhadap kebersihan lingkungan di sekitarnya, hal ini dapat dilihat seperti banyaknya sampah yang bercerakan[4]

Sampah adalah masalah yang terus meningkat di seluruh dunia, terutama di kota-kota besar. Sampah Organik dan Non-organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, penyakit, dan bahkan bencana alam. Sampah organik ialah jenis sampah yang berasal dari makhluk hidup, baik manusia, tumbuhan, maupun hewan. Sampah organik ini umumnya masih bisa dipakai apabila dikelola menyesuaikan dengan prosedur yang benar, sedangkan Sampah anorganik adalah jenis sampah yang sulit untuk terurai[5]. Berbeda dengan sampah organik, sampah ini pada umumnya tidak berasal dari makhluk hidup. Sampah anorganik ialah sampah yang berasal dari bahan non hayati yang juga meliputi produk sintesis dan hasil proses teknologi dari pengolahan bahan tambang[6]. Oleh karena itu, pengelolaan sampah yang efektif dan efisien sangat penting untuk menjaga lingkungan dan kesehatan manusia, dalam mengoptimalkan pengelolaan sampah adalah dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan aplikasi seluler/Aplikasi *Mobile*[7]. bergerak seperti ponsel. Dengan memanfaatkan teknologi IoT dan Aplikasi *Mobile* pengelola sampah dapat memantau dan mengelola tempat sampah secara lebih efektif dan efisien, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Salah satu implementasinya adalah tempat sampah otomatis yang akan terbuka tanpa disentuh menggunakan tangan, hal itu mempermudah pekerjaan manusia dalam membuang

sampah dan mencegah bakteri jahat serta virus masuk kedalam tubuh manusia, tempat sampah ini bisa mendeteksi sampah organik dan anorganik yang akan dibuang dengan menggunakan sensor, Ketika sampah didekatkan dengan sensor itu, maka sampah tersebut akan divalidasi apakah organik atau anorganik, Jika tidak sesuai dengan sampah yang dibuang, tempat sampah tidak akan membuka secara otomatis. Oleh karena itu, berdasarkan pemikiran diatas maka dalam penelitian skripsi ini di ambil judul **“Rancang Bangun Tempat Sampah Organik dan Non Organik Berbasis IoT dan Mobile Application”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang tempat sampah yang bisa mendeteksi jenis sampah organik dan anorganik ?
- b. Bagaimana cara mengetahui volume sampah pada tempat sampah tersebut dengan menggunakan Aplikasi *Mobile* ?
- c. Bagaimana mengimplementasikan tempat sampah tersebut terintegrasi dengan IoT dan Aplikasi *Mobile* ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis menggunakan batasan penulisan agar di dalam pembahasan dan isi yang ada di dalam penulisan ini tidak melebar dan menyimpang dari judul. Adapun Batasan – batasan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- a. Sensor mendeteksi sampah menggunakan Sensor *Proximity Infrared*, Induktif, Kapasitif dan micro servo sebagai alat untuk membuka tutup tempat sampah
- b. Jenis sampah yang akan diproses dari sampah organik meliputi: Tissue, buah-buahan, daun-daunan, dan kapas. Sedangkan jenis sampah anorganik meliputi : Penggaris, plastik, besi, handphone, dan kaca dengan Ukuran sampah organik dan anorganik dari 5-15 cm
- c. Setiap sampah yang di masukan pada tempat sampah, maka akan muncul notifikasi pada smartphone.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui cara merancang tempat sampah yang bisa mendeteksi jenis sampah organik dan anorganik
- b. Untuk mengetahui volume sampah pada tempat sampah tersebut dengan menggunakan Aplikasi *Mobile*
- c. Untuk mengimplementasikan tempat sampah tersebut terintegrasi dengan IoT dan Aplikasi *Mobile*

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Manfaat untuk Penulis:

- a. Penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penulis dalam mengembangkan sistem IoT dan aplikasi *mobile*
- b. Penelitian ini dapat memperluas pengalaman penulis dalam melakukan riset dan inovasi teknologi.
- c. Penelitian ini dapat meningkatkan reputasi dan kredibilitas penulis di bidang teknologi dan lingkungan sekarang menjadi lebih teratur dalam membuang sampah



2. Manfaat Untuk Masyarakat :

- a. Menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kesadaran lingkungan pada masyarakat: Penggunaan tempat sampah yang terkelola dengan baik dan menggunakan teknologi IoT dapat memberikan contoh dan menumbuhkan rasa tanggung jawab pada masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan sekitar.
- b. Dengan teknologi IoT yang digunakan pada tempat sampah dan aplikasi mobile yang memberikan informasi secara real-time, dapat membantu pengelolaan sampah yang lebih efisien dan mengurangi biaya yang dibutuhkan dalam pengelolaan sampah.
- c. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap dampak sampah terhadap kesehatan: Dengan informasi yang disampaikan melalui

aplikasi mobile dan program edukasi yang dilakukan, masyarakat dapat lebih menyadari dampak sampah terhadap kesehatan dan kebersihan lingkungan sekitar.

- d. Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah: Dengan adanya aplikasi mobile yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk memantau dan memberikan informasi tentang tempat sampah, masyarakat dapat lebih mudah dan aktif berpartisipasi dalam pengelolaan sampah.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembaca dalam menganalisa dan memahami hasil dari penelitian yang dilakukan penulis, maka penulis membuat suatu sistematika penulisan yang dibagi atas beberapa bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang hal-hal yang membahas tentang latar belakang pemilihan judul skripsi, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan tujuan penelitian.



BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan landasan teoritis yang digunakan dalam penelitian, dan tugas akhir ini, yaitu Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori serta Kerangka Pemikiran.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah penelitian, tempat pelaksanaan, alat dan bahan, proses kerja penelitian dan penanggulangan yang akan terjadi pada saat pelaksanaan penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBASAHAAN

Dalam bab ini dibahas mengenai hasil dan pembahasan yang dilakukan selama penelitian.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan dan saran untuk kesempurnaan dari proses analisis data ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti dengan judul “ Tempat Sampah Organik dan Non Organik Berbasir IOT dan Aplikasi Mobile Pada” maka dapat disimpulkan bahwa tempat sampah bisa mendeteksi jenis sampah organik dan anorganik namun tidak dapat mendeteksi sampah kurang dari 3cm dari sensor, tong sampah ini juga dapat mengetahui volume sampah pada tempat sampah tersebut dengan aplikasi mobile, tong sampah ini sudah dapat memfilter sampah dengan tingkat akurasi 90% lebih seperti yang ada pada pengujian, ketinggian tong sampah sendiri berdasarkan pembacaan sensor setinggi 67 cm.

5.2 Saran

Berdasarkan uraian dari kesimpulan, maka kelebihan dan kekurangan di atas dapat menjadi pelajaran serta referensi untuk ke depannya. Saran-saran yang dapat dipertimbangkan untuk kedepannya yaitu :

1. Pengembangan *mobile apps* yang lebih *user-friendly*: Penting untuk memastikan bahwa *mobile apps* yang digunakan mudah dipahami dan digunakan oleh masyarakat umum juga dapat meningkatkan partisipasi pengguna dalam melaporkan tempat sampah yang penuh.
2. Peningkatan jaringan internet: Keterbatasan jaringan internet di beberapa daerah dapat menjadi kendala dalam penggunaan teknologi ini. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas jaringan internet di daerah tersebut, baik melalui pengembangan infrastruktur maupun penggunaan teknologi lain seperti jaringan nirkabel atau satelit.
3. Evaluasi dan pemantauan secara berkala: Perlu dilakukan evaluasi dan pemantauan secara berkala terhadap implementasi ini untuk mengidentifikasi kendala dan melakukan perbaikan yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] a. Barep and a. Herlina, “smart home with smart control, berbasis bluetooth mikrokontroller,” *journal of electrical engineering and computer (jeecom)*, 2019.
- [2] k. Fatmawati, e. Sabna, y. Irawan, t. Informatika, and s. Hang tuah pekanbaru, “rancang bangun tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak berbasis mikrokontroler arduino.”
- [3] d. Nusyirwan, “tong sampah pintar dengan perintah suara guna menghilangkan perilaku siswa membuang sampah sembarangan di sekolah,” *jurnal teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 48, jan. 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.336.
- [4] i. Maulana, r. N. Dariyati, n. Soleha, a. H. Sulasmoro, and y. Christanto, “tempat sampah pintar menggunakan perintah suara berbasis web,” 2019. Accessed: jun. 06, 2023. [online]. Available: http://eprints.poltektegal.ac.id/131/2/jurnal_irfan%20maulana.pdf
- [5] y. Bowo widodo, t. Sutabri, and l. Faturahman, “tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot,” 2019.
- [6] m. Iqbal ardimansyah and r. Muhammad, “rancang bangun prototipe klasifikasi sampah otomatis dengan sensor proximity dan linear rail slider box berbasis mikrokontroler arduino di lingkungan upi kampus cibiru,” 2020.
- [7] m. Akbar, d. Anjasmara, d. K. Diah, and k. Wardhani, “jurnal politeknik caltex riau rancang bangun alat pendekripsi sampah organik dan anorganik menggunakan sensor proximity dan nodemcu esp8266,” 2021. [online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>
- [8] k. Fatmawati, e. Sabna, y. Irawan, t. Informatika, and s. Hang tuah pekanbaru, “rancang bangun tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak berbasis mikrokontroler arduino.”
- [9] a. Hanafie, s. Sukirman, k. KanUniversitas m. E. Putri, “pengembangan tempat sampah cerdas berbasis internet of things (iot) studi kasus fakultas teknik uim,” *iltek : jurnal teknologi*, vol. 16, no. 1, pp. 34–39, may 2021, doi: 10.47398/iltek.v16i1.589.
- [10] febry purnomo aji, a. Solehudin, and c. Rozikin, “implementasi sensor ultrasonik dalam mendekripsi volume limbah b3 pada tempat sampah berbasis internet of things,” *jurnal ilmiah informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 117–126, dec. 2021, doi: 10.35316/jimi.v6i2.1306.
- [11] i. Purnama, s. Z. Harahap, and a. A. Ritonga, “rancang bangun tempat sampah otomatis padauniversitas labuhanbatu purnama,” *informatika : jurnal ilmiah fakultas sains & teknologi universitas labuhanbatu*, vol. 8, no. 2, 2020, accessed: jun. 06, 2023. [online]. Available: <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/informatika/article/view/1780>
- [12] h. Rahmayanti, v. Oktaviani, and y. Syani, “the implementation of smart trash as smart environment concept,” in *e3s web of conferences*, edp sciences, dec. 2018. Doi: 10.1051/e3sconf/20187406003.
- [13] “nurprapti_jurnal_ppm_21 - nurprapti wahyu”.
- [14] prasetyo erwan eko, “internet of things untuk pemantauan dan pengendalian beban listrik di ruangan,” 2017.
- [15] aissms institute of information technology and institute of electrical and electronics engineers, *optimizing power consumption for solar powered rechargeable lithium ion (li-ion) battery operated iot based sensor node using wemos d1 mini*. 2020. Accessed: mar. 13, 2023. [online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9167575>
- [16] k. Fatmawati, e. Sabna, y. Irawan, t. Informatika, and s. Hang tuah pekanbaru, “rancang bangun tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak berbasis mikrokontroler arduino.”

- [17] c. R. Hidayat and f. D. Syahrani, “perancangan sistem kontrol arduino pada tempat sampah menggunakan sensor pir dan sensor ultrasonik design of control system on the trash using the arduinosensor pir and ultrasonic sensors”.
- [18]
- [19] universitas indonesia and institute of electrical and electronics engineers, *design of single input multiple output full bridges dc-dc converters for personal computer power supply*. 2019. Accessed: mar. 13, 2023. [online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9074672/>
- [20] p. M. Anggraeni *et al.*, “kontrol penggereman sepeda listrik berbasis internet of things (iot) dengan monitoring gps,” *jitekh*, vol. 10, no. 1, pp. 14–20, 2022.
- [21] j. Jurnal muara sains, dan ilmu kesehatan, h. Gunawan, and a. Kurniawan hadi saputro, “pemanfaatan aplikasi mobile untuk mempercepat pencarian tempat indekos berbasis android,” *versi cetak*, vol. 1, no. 2, pp. 85–96, 2017.
- [22] d. I. Saputra *et al.*, “perancangan dan implementasi rapid temperature screening contactless dan jumlah orang berbasis iot dengan protokol mqtt,” 2020.
- [23] saepu r. Pupu, “jurnal-penelitian-kualitatif”.

