

Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Internet of Things* di Prodi Teknik Informatika

¹Grace Junita Wuysang, ²Efraim R. S. Moningkey, ³Sondy C. Kumajas
^{1,2,3}Universitas Negeri Manado
Tondano, Indonesia

¹20210043@unima.ac.id, ²fmoningkey@unima.ac.id, ³sondykumajas@unima.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 13/10/2025

Diterima : 20/10/2025

Dipublikasi : 24/10/2025

ABSTRAK

Kebersihan lingkungan merupakan faktor penting dalam menciptakan suasana yang sehat, nyaman, dan indah dipandang. Namun, masih banyak ditemukan permasalahan sampah yang berserakan di jalan, lingkungan rumah, maupun taman kota. Kondisi ini menunjukkan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kebersihan serta kesehatan lingkungan. Tempat sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menjadi sumber penyakit akibat kontaminasi mikroorganisme patogen, genangan air, serta keberadaan hewan perantara seperti tikus. Untuk itu, diperlukan solusi inovatif dalam pengelolaan sampah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun tempat sampah otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan metode prototipe. Sistem ini menggunakan Wemos D1 Mini ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mengolah data dari sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak, serta motor servo sebagai penggerak penutup sampah otomatis. Informasi ditampilkan melalui LCD, sedangkan Dfplayer mini digunakan untuk menambahkan format suara sebagai pemberi informasi atau notifikasi. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan dapat meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap kebersihan lingkungan melalui penggunaan teknologi yang praktis dan modern.

Kata kunci: Arduino, *Internet of things*, Kebersihan Lingkungan, Prototype, Tempat Sampah Otomatis

I. PENDAHULUAN

Kebersihan lingkungan merupakan kegiatan menciptakan atau menjadikan lingkungan yang bersih, indah, nyaman, dan enak dipandang mata. Kebersihan dan keindahan lingkungan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup manusia. Hal tersebut dapat kita lihat bahwa masih banyak sampah yang berceceran di jalan, di lingkungan rumah dan juga di taman kota. Masalah lingkungan bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi harus ada kerjasama dari semua pihak dalam menangani masalah lingkungan. Membuang sampah pada tempatnya mungkin sesuatu yang mudah bagi setiap orang tetapi kenyataannya masih banyak ditemukan sampah yang berserakan di sembarang tempat. Hal itu dikarenakan rasa kurang kepedulian masyarakat terhadap pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan sekitar. (*J Abidin, EA Hasibuan, 2022*)

Tempat sampah yang tidak terkelola dengan baik, bisa menimbulkan beberapa penyakit muncul karena adanya kontaminasi oleh mikroorganisme patogen dan kondisi lingkungan yang tidak sehat. Air yang tergenang dan keberadaan tikus dapat meningkatkan risiko penularan. jika

tidak di kelola dengan baik, bakteri tersebut dapat berpindah dari tempat sampah ke air atau makanan. Oleh karena itu Pentingnya memperhatikan kebersihan dan sanitasi di sekitar tempat sampah serta untuk menggunakan perlindungan pribadi saat berinteraksi dengan sampah untuk mengurangi risiko terkena penyakit. (NMNBS Dewi Ganec Swara, 2021)

Dari masalah-masalah di atas, dapat di simpulkan bahwa untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah membutuhkan tempat sampah yang lebih menarik, praktis dengan memanfaatkan teknologi modern yaitu dengan membuat tempat sampah otomatis berbasis IoT dengan menggunakan metode prototype. Dengan menggunakan Wemos D1 mini esp8266 berfungsi sebagai pengontrol rangkaian dan tempat untuk menanamkan program yang akan mengolah data masukkan dari sensor ultrasonik, Motor Servo sebagai penggerak tutup sampah secara otomatis. LCD merupakan salah satu komponen yang sering digunakan untuk menampilkan informasi dari proyek yang akan dibuat. Dfplayer mini digunakan sebagai format sound file,

II. STUDI LITERATUR

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan berinteraksi secara otomatis melalui jaringan internet. Teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi, kecepatan, serta memudahkan pekerjaan manusia. Dalam implementasinya, IoT telah digunakan di berbagai bidang, termasuk sistem pengelolaan sampah cerdas (*smart trash bin*) untuk meningkatkan kebersihan lingkungan. (Nugroho & Safarudin, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan mikrokontroler berbasis ESP8266, seperti Wemos D1 Mini, yang terhubung dengan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi objek, serta motor servo sebagai aktuator penutup tempat sampah. Untuk mendukung interaksi pengguna, sistem sering dilengkapi dengan LCD ber-I2C sebagai media tampilan, serta modul tambahan seperti DFPlayer Mini dan PAM8403 amplifier untuk menghasilkan notifikasi suara. Energi perangkat umumnya disuplai melalui modul TP4056 charger dengan rangkaian terintegrasi pada PCB agar lebih efisien.

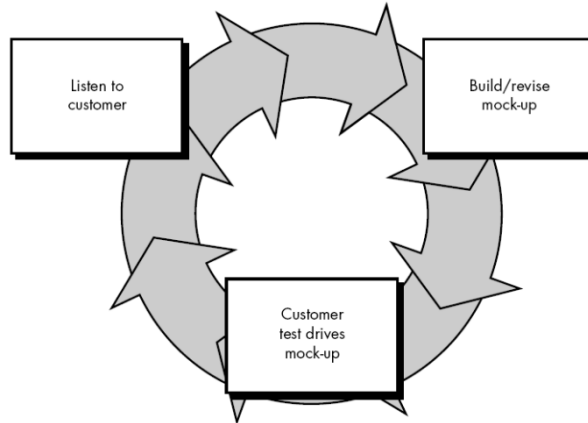
Selain perangkat keras, integrasi dengan Telegram Bot memungkinkan pengguna menerima notifikasi status tempat sampah secara real-time. Pemrograman sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE, yang mendukung berbagai pustaka (library) untuk mempermudah pengembangan perangkat IoT (Hakiki et al., 2020; Mulyanto, 2020). Dari berbagai kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kombinasi komponen IoT dengan perangkat lunak yang tepat mampu mendukung terciptanya sistem tempat sampah otomatis yang praktis, higienis, dan relevan untuk diterapkan di masyarakat.

III. METODE

Penelitian ini menggunakan **metode prototype** sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem. Metode prototype merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan karena memberikan fleksibilitas serta memungkinkan adanya interaksi langsung antara pengembang dan pengguna (user). Dengan metode ini, pengguna dapat memperoleh gambaran sistem sejak tahap awal perancangan, sehingga kebutuhan sistem lebih mudah dipahami, dianalisis, dan disesuaikan. Kelebihan dari metode prototype terletak pada komunikasi yang intensif antara pengguna dan pengembang. Hal ini memungkinkan proses validasi kebutuhan dilakukan lebih cepat, serta meminimalisasi kesalahan dalam pembangunan sistem.

Dengan adanya prototype, pengguna dapat memberikan masukan langsung terhadap rancangan yang ditampilkan, sehingga sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan lapangan. Selain itu, metode ini berfungsi sebagai kerangka kerja sistematis yang

menjelaskan bagaimana penelitian berlangsung mulai dari tahap perumusan kebutuhan, pembuatan rancangan awal, evaluasi, hingga tahap implementasi.



Gambar 1 Prototype (Pricillia & Zulfachmi, 2021)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini tahap dimana menggambarkan langkah pelaksanaan yang akan dilakukan di dan menyampaikan kebutuhan yang diperlukan sehingga dapat beroperasi dengan optimal.

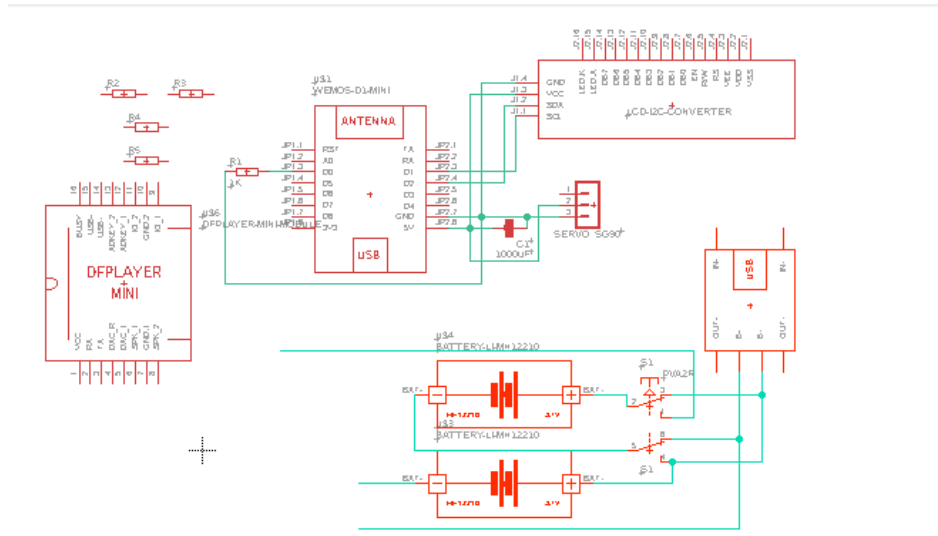
Dalam pengembangan sistem ini pengguna dapat mengontrol tempat sampah jika sudah penuh atau belum dimanapun dan kapanpun melalui Telegram.

Berikut adalah analisis kebutuhan sistem yang terkait dengan Tempat sampah otomatis berbasis *internet of things*:

- Sistem dapat melihat kapasitas sampah pada tempat sampah
- Sistem dapat mengontrol ketika tempat sampah sudah penuh
- Speaker mini akan mengeluarkan suara ketika membuang sampah

Rangkaian Sistem

Berikut ini adalah serangkaian komponen dari sistem pemberian pakan otomatis:



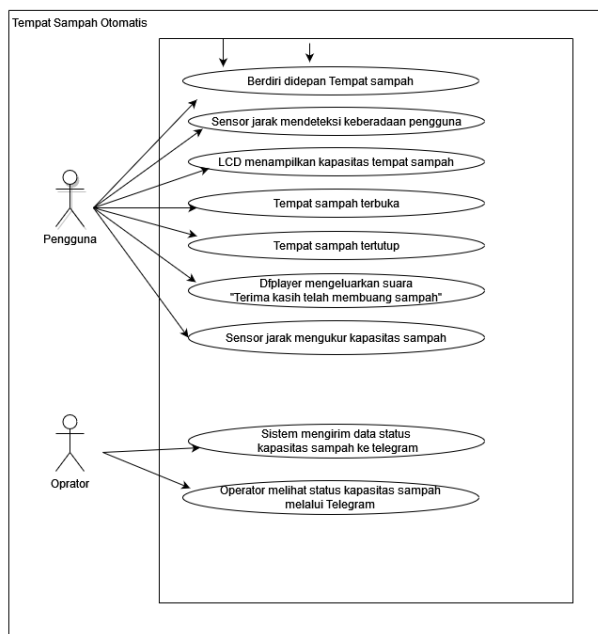
Gambar 2 Rangkaian Sistem Perancangan Tempat Sampah Otomatis

Gambar 1 Prototype Rangkaian Sistem Tempat Sampah Otomatis

Gambar 2 terlihat bahwa setiap perangkat elektronik terhubung ke Wemos D1 mini. Berikut ini adalah setiap rangkaian perangkat yang dihubungkan ke setiap pin pada Wemos D1 mini.

Use Case Diagram

Berikut ini adalah *Use Case Diagram* dari Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Internet Of Things*:



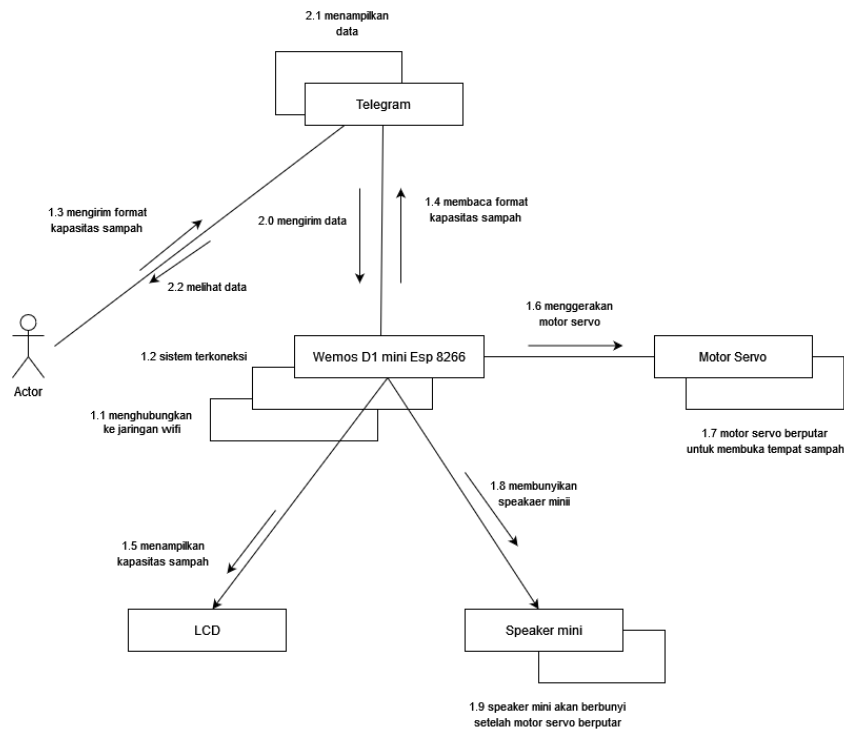
Gambar 3 Use Case Diagram Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis IoT

Pada Gambar 3 adalah *Use Case* diagram dimana pengguna dapat membuang

sampah secara otomatis dan oprator dapat mengontrol sampah.

Communication Diagram

Diagram komunikasi, adalah bentuk yang lebih sederhana dari diagram kolaborasi (*collaboration diagram*). Diagram komunikasi digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek dalam urutan pengiriman pesan. Berikut adalah penggambaran *communication* diagram pada sistem pemberian pakan otomatis:

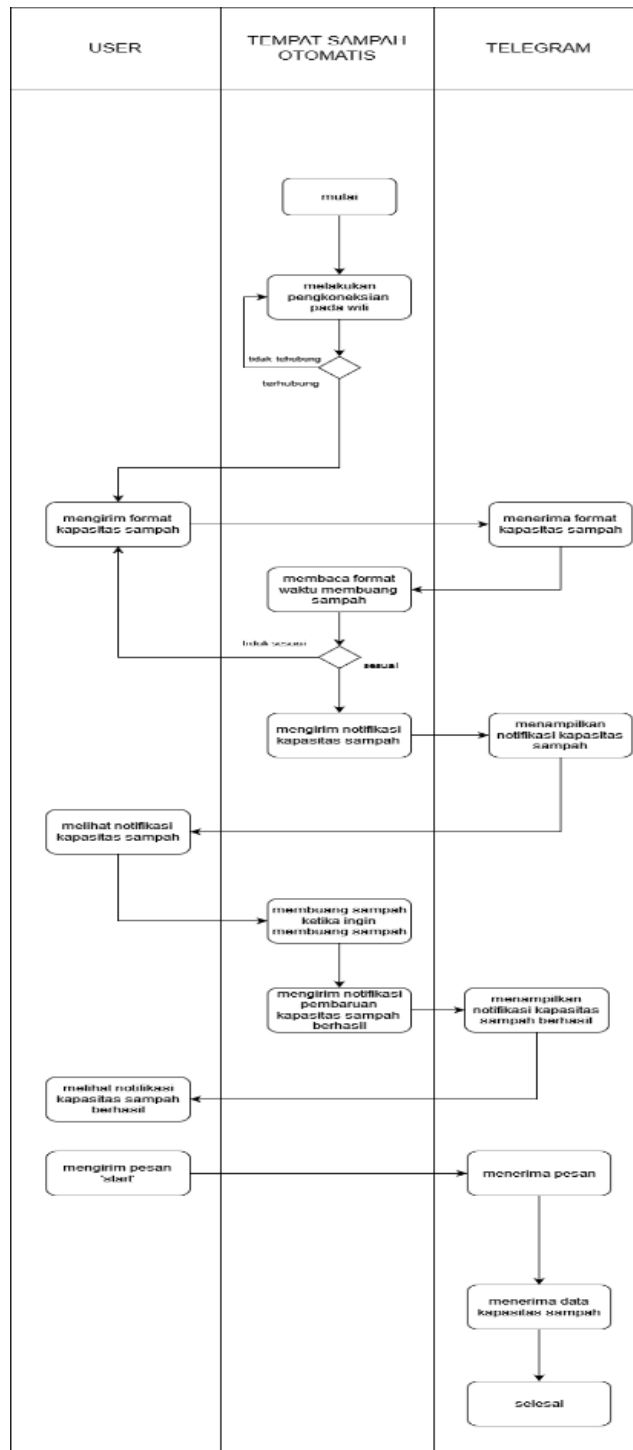


Gambar 4 Communication Diagram Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis IoT

Gambar 4 adalah diagram komunikasi Tempat sampah otomatis berbasis internet of things, diagram komunikasi ini adalah penggambaran proses dimana wemos D1 mini esp 8266 akan menghubungkan ke jaringan WiFi untuk terhubung ke internet dan ketika wemos D1 mini esp8266 terkoneksi ke internet maka ketika pengguna membuang sampah maka motor servo akan berputar dan membuka tempat sampah secara otomatis dan speaker mini akan mengeluarkan suara, kemudian pengguna dapat melihat notifikasi kapasitas sampah melalui telegram.

Activity Diagram

Activity diagram, juga dikenal sebagai diagram aktivitas, dipakai untuk menjelaskan alur kerja atau urutan kegiatan dalam suatu sistem. Berikut adalah penggambaran *activity* diagram dari Tempat Sampah otomatis:



Gambar 5 Activity diagram Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis IoT

Gambar 5 menjelaskan alur kerja dari Sistem perancangan tempat sampah otomatis. Dengan maksud menjelaskan Sistem perancangan tempat sampah otomatis, pertama-tama sistem akan memulai dengan melakukan

pengkoneksian jaringan WiFi, kemudian setelah sistem terhubung dengan jaringan WiFi, selanjutnya *user* harus mengirim format “start” melalui pesan telegram agar sistem dapat melihat kapasitas sampah, jika format yang dikirimkan salah maka sistem tidak akan bekerja dan *user* harus mengirimkan kembali format yang benar agar sistem dapat melihat kapasitas sampah, sistem akan mengirimkan notifikasi ke telegram kapasitas sampah berapa %, dan juga dapat melihat kapasitas sampah melalui lcd. Setelah waktu saat membuka tutup tempat sampah sesuai sistem secara otomatis dan mengirimkan notifikasi ke telegram sehingga *user* dapat melihat notifikasi kapasitas sampah.

Perancangan Tempat Sampah Otomatis

Komponen komponen yang di gunakan dalam pembuatan Tempat sampah otomatis berbasis *IoT* yaitu Wemos D1 mini esp8266 sebagai pusat kontrol, LCD, Motor Servo dan Speaker mini. Berikut ini pada gambar 4.8 adalah Tempat sampah otomatis:



Gambar 6 Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis IoT



Gambar 7 Membuka Tempat Sampah



Gambar 8 Menampilkan Kapasitas sampah

Gambar 8 adalah gambar komponen LCD menampilkan kapasitas sampah pada sistem.



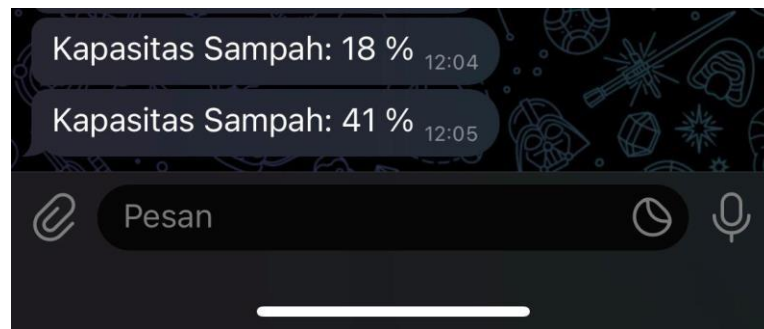
Gambar 9 Menampilkan Pembaruan Kapasitas sampah

Gambar 9 adalah gambar komponen LCD menampilkan Pembaruan kapasitas sampah pada sistem.



Gambar 10 Notifikasi Kapasitas sampah

Gambar 10 adalah gambar melihat kapasitas sampah melalui Telegram.



Gambar 11 Pembaruan Kapasitas sampah

Gambar 11 adalah gambar pembaruan kapasitas sampah melalui Telegram

V. KESIMPULAN

Perancangan dan pembangunan tempat sampah otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil menghadirkan solusi inovatif dalam mendukung pengelolaan sampah sehari-hari. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan sensor, mikrokontroler, serta konektivitas IoT untuk mendeteksi keberadaan pengguna dan mengontrol penutup tempat sampah secara otomatis tanpa perlu kontak langsung.

Melalui integrasi sensor ultrasonik, servo motor, speaker mini, serta koneksi ke aplikasi Telegram, tempat sampah ini tidak hanya mampu membuka dan menutup penutup secara otomatis, tetapi juga memberikan kemudahan kontrol jarak jauh. Dengan demikian, sistem ini meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan kebersihan dalam proses pembuangan sampah.

Secara keseluruhan, implementasi tempat sampah otomatis berbasis IoT ini memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dengan menciptakan cara pembuangan sampah yang lebih higienis, praktis, dan mendukung terciptanya lingkungan yang bersih serta sehat.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Manado, Dekan Fakultas Teknik, pimpinan dan dosen Program Studi Teknik Informatika, serta seluruh dosen pengampu mata kuliah atas bimbingan dan dukungan yang diberikan. Penghargaan juga ditujukan kepada orang tua, keluarga, dan sahabat atas doa dan semangat yang senantiasa mendukung hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

VII. REFERENSI

- Endriatno, 2022 Aldisa, R. T., Abdullah, M. A., & Andilaw, A. (2022). Perancangan Tempat Sampah Anorganik Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(3). <https://doi.org/10.30865/json.v3i3.3911>
- Endriatno, N. (2022). Perancangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali*, 7(2). <https://doi.org/10.33772/jfe.v7i2.25233>
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2).
- Jusuf, H., Ichsan Ma'ruf, M. L., & Kusuma, I. (2022). Perancangan Prototype Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 11(3). <https://doi.org/10.35889/jutisi.v11i3.1017>
- Nistrina, K., & Dwi, S. A. (2023). RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC. In *Jurnal Informatika-COMPUTING (Vol. 10)*.
- Puadi, O., & Hambali, H. (2022). Perancangan Alat Pemilah Sampah Otomatis. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.195>
- Rozaq, I. A., & Dwi, N. Y. (2023). Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Pengelolaan Sampah Logam dan Non-Logam. *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer*, 5(2). <https://doi.org/10.33650/jeecom.v5i2.6908>
- Teten Dian Hakim, Y. P. M. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Pada Tempat Sampah. *10 ,7787(8.5.2017)*.

-
- Umam, K. F., Setiawan, D. N., Danang, D., & Mufadhol, M. (2024). Perancangan Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1).
- Widigo, A., Christina, E. T., & Kristyawati, D. (2023). RANCANG BANGUN MONITORING TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) RASPBERRY 3B+ MENGGUNAKAN TELEGRAM BOT DAN NOTIFIKASI GMAIL. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 28(2). <https://doi.org/10.35760/tr.2023.v28i2.6514>
- Widodo, Y. B., Sutabri, T., & Faturahman, L. (2019). Tempat Sampah Pintar Dengan Notifikasi Berbasis IOT. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 5(2). <https://doi.org/10.37012/jtik.v5i2.175>
- Puadi, O., & Hambali, H. (2022). Perancangan Alat Pemilah Sampah Otomatis. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.195>
- (Bere et al., 2021) Bere, S. H., Mahmudi, A., & Sasmito, A. P. (2021). Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino. *Jati*, 5(1), 357–363.