

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem tong sampah otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk pengelolaan sampah kering secara higienis dan efisien.
2. Alat ini mengonsumsi daya sekitar 11,67 Watt untuk bekerja secara optimal
3. Sensor ultrasonik dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi keberadaan pengguna dengan jarak dibawah 15 cm, sehingga mampu mengontrol mekanisme buka-tutup tong sampah secara otomatis tanpa kontak langsung.
4. Sensor infra merah tipe reflektif mampu mendeteksi tingkat kepenuhan sampah dengan cukup baik melalui pembacaan simultan dua sensor serta penerapan delay untuk meningkatkan akurasi deteksi.
5. Pengaturan kecepatan motor stepper sebesar 10 rpm sebagai aktuator yang dapat bekerja dengan baik dalam menjalankan mekanisme buka dan tutup tong sampah secara stabil dan berulang sesuai dengan perintah dari mikrokontroler.
6. Sistem komunikasi berbasis IoT menggunakan ESP32 dan koneksi WiFi dapat mengirimkan data kondisi tong sampah ke

aplikasi monitoring secara real-time, sehingga kondisi kepenuhan dapat dipantau dengan baik oleh pengguna dengan pengujian data yang dikirim ke aplikasi blynk akan masuk sekitar $\pm 0,1-0,2$ detik jika motor stepper dalam keadaan tidak bekerja, jika motor stepper dalam keadaan bekerja maka data akan masuk sekitar 5 detik karena delay menunggu motor stepper selesai bekerja.

7. Secara keseluruhan, sistem yang dirancang mampu bekerja secara terintegrasi antara sensor, aktuator, dan sistem komunikasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menangani jenis sampah lain, seperti sampah basah, dengan penambahan desain mekanik dan proteksi terhadap kelembaban.
2. Penggunaan sensor dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keandalan deteksi, terutama dalam kondisi lingkungan yang bervariasi.
3. Sistem monitoring dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi atau klasifikasi kondisi tong sampah secara lebih detail.
4. Mekanisme aktuator dapat ditingkatkan dengan menggunakan motor yang memiliki torsi lebih besar agar mampu menangani beban yang lebih berat.

5. Integrasi dengan sistem manajemen sampah yang lebih luas, seperti konsep smart environment, dapat dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Putri *et al.*, “AUTOMATIC TRASH BOX MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO membuka saat ada objek mendekati dan menutup ATmega328P dipakai di masa kini . Motor servo adalah aktuator Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi pe,” vol. 17, no. I, pp. 1–6, 2024.

- [2] Y. Y. Yeyen, “Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Hcsr04 Di Lingkungan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusa Nipa,” *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 7, no. 1 SE-Articles, pp. 2230–2235, 2024, [Online]. Available: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/25743>

- [3] H. Junantoro, A. N. Raihan, Y. Maulana, Z. F. Fatih Arsyad, and H. Hasanah, “Sistem Kendali Tempat Sampah Otomatis,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 3, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.6731.

- [4] A. Maulida, Choirunnisa Safa Fayzalmi, Faiz Ata Choirul Anaam, Dikhi Ardiansyah, Muhamad Ariel Gunawan, and Nur Ridwan, “Design of IoT-Based Smart Trash Bin Monitoring

Using ESP32 and Firebase,” *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 420–428, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i2.420.

- [5] M. Safitri and M. R. Zulfian, “APLIKASI SMART TRASH BIN MONITORING SYSTEM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) dibutuhkan sebagai tempat penampungan sampah sementara (Furqan , sampah sudah penuh namun dipaksakan untuk menampung dan tidak segera diangkut dapat menimbulkan masalah seperti lingkungan menjadi kotor , menimbulkan bau (Ismail , pencemaran lingkungan tersedia belum bisa mendeteksi ketinggian sampah pada tempat sampah , petugas tempat sampah secara berkala dan mengalami Saat ini telah berkembang Internet of Things (IoT) , merupakan salah satu tren dalam dunia menjadi lebih cepat , mudah dan efisien (Suoth , tempat sampah yang konvensional . Untuk itu penutupnya dapat terbuka dan tertutup secara mendeteksi ketinggian sampah Universitas Muhammadiyah Tangerang dalam mengatasi permasalahan sampah yang lebih efektif dan efisien monitoring System berbasis internet of things . diperlukan NodeMcu dan Arduino Uno sebagai sampah yang diteruskan ke petugas sampah , aplikasi Website Monitoring Smart Trash Bin menjadi indikator tempat sampah sudah atau A . Tahap Penelitian Tahapan penelitian pada aplikasi Smart Trash Bin Monitoring System Berbasis Internet Of Things (IoT) digambarkan sebagai berikut : Gambar 1 . Tahapan Penelitian Keterangan : Dalam melakukan pengecekan sampah , petugas kebersihan masih secara konvensional , dan mengalami sampah

yang sudah penuh . Membaca dan mempelajari buku serta jurnal ilmiah maupun prosiding yang membahas permasalahan yang sama Lokasi di Universitas,” pp. 391–399, 2021.

- [6] Linda Dwi Rachmawan, Bekti Yulianti, and Yohanes Dewanto, “Inovasi Tempat Sampah Pintar BerbasisEsp32-Wrover Untuk Efisiensi PengelolaanSampah Melalui Pemantauan Kapasitas DanPemilahan Otomatis,” *J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 08–17, 2025, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/xx.xxxxx/JTEUS>
- [7] F. Graha Dwi Putra *et al.*, “Inovasi Tempat Sampah Pintar Berbasis ESP32 : Integrasi Sensor Infra Merah dan Bot Telegram untuk Notifikasi Sampah Penuh,” *J. Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 4, pp. 96–104, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.62017/tektonik>
- [8] W. Ahlansyah and I. Purnama Sari, “Perancangan Tempat Sampah Pintar Berbasis IOT untuk Pemilahan Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Infrared dan Pemantauan Real-Time,” 2026, [Online]. Available: <https://doi.org/10.12345/xxxxx>
- [9] Widodo and Ali Nur Rifky, “Iot-Based Smart Trash Monitoring Using Blynk Application,” *BEST J. Appl. Electr. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 25–29, 2021, doi: 10.36456/best.vol3.no2.4266.
- [10] F. K. Umam, M. A. Ismail, and others, “Design of Smart Trash

- Using ESP32 with Blynk Integration,” *J. ELPER-Tech*, vol. 1, no. 1, pp. 27–33, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/ELPER-Tech/article/view/10178/4600>
- [11] V. P., D. S.V., and V. N., “Smart Dustbin using ESP32 for Waste Management,” *IRO J. Sustain. Wirel. Syst.*, vol. 6, no. 4, pp. 309–317, 2024, doi: 10.36548/jsws.2024.4.002.
- [12] A. Priyansah, M. Adam, T. Arrahman, and N. A. I. Sakdiyah, “Kotak Sampah Pintar berbasis IoT Menggunakan ESP 32 dan Sensor Ultrasonik,” *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 176–187, 2025, doi: 10.20895/jtece.v7i2.1844.
- [13] M. R. Efendi, S. N. Hertiana, and S. Sussi, “Perancangan dan Implementasi Tempat Sampah Pintar Berbasis IoT,” *eProceedings Eng.*, vol. 12, no. 6, pp. 8702–8705, 2025, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/28632>
- [14] V. Vijeya Kaveri, V. Meenakshi, B. Bharathi, and J. Albert Mayan, “Smart Garbage Monitoring System Using IoT,” *Learn. Anal. Intell. Syst.*, vol. 16, pp. 421–428, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-46943-6_46.
- [15] S. K. Siregar and B. Irwansyah, “Implementasi Smart Trash Bin Berbasis Internet of Things Dengan Integrasi Platform Blynk

Untuk Monitoring Sampah Real-Time,” *JICN J. Intelek dan Cendikiawan Nusantara*, vol. 2, no. 6, pp. 14317–14320, 2026.

- [16] K. N. Lam *et al.*, “Using Artificial Intelligence and IoT for Constructing a Smart Trash Bin,” *Commun. Comput. Inf. Sci.*, vol. 1500 CCIS, pp. 427–435, 2021, doi: 10.1007/978-981-16-8062-5_29.
- [17] P. Intiadi, G. Sihaloho, A. F. Dito Prasetyo, and B. Wibowo, “Development of an IoT-Based Smart Waste Bin with Automated Operation and Capacity Monitoring,” *Int. J. Sci. Educ. Cult. Stud.*, vol. 4, no. 2, pp. 65–81, 2026, doi: 10.58291/ijsecs.v4i2.379.
- [18] U. Dari *et al.*, “Smart Waste Bin : Iot-Based Smart Trash Bin Monitoring System,” *J. Comput. Sci. Inf. Technol. Telecommun. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 901–907, 2025, doi: 10.30596/jcositte.v6i2.25986.