Tersedia Online : http://e-journals.unmul.ac.id/

ADOPSI TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI (ATASI)

Alamat Jurnal : http://e-journals2.unmul.ac.id/index.php/atasi/index

Smart Waste ATM: Sistem Pemilah Sampah Dengan Poin Otomatis

Yessa Tria Anggraini [1], Suhardi [2], Kartika Sari [3]*
Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak

E-Mail : h1051211009@student.untan.ac.id [1]; suhardi@siskom.untan.ac.id [2]; kartika.sari@student.untan.ac.id [3]

ARTICLE INFO

Article history:
Received : July 2, 2025
Revised : July 8, 2025
Accepted : July 15, 2025
Available online :
November 30, 2025

Keywords:
Waste Sorter
ESP32
Website
Telegram

ABSTRACT

Waste management is one of the most pressing environmental issues, including in Indonesia. Rapid population growth and urbanization have led to an increase in waste volume, while waste management systems in many areas remain inadequate. At Tanjungpura University (UNTAN), waste management challenges persist, particularly regarding waste sorting. Although the UNTAN Waste Bank community has been active in waste collection and recycling, community participation remains low due to a lack of incentives. This study proposes a Smart Waste ATM system based on the ESP32 microcontroller to encourage the community to sort waste by providing points as a form of reward. The system identifies users via an RFID card, classifies plastic or metal waste types using capacitive and inductive sensors, and calculates waste weight using a load cell sensor to determine points. Data is sent to the server via Wi-Fi and displayed on the website. Ultrasonic sensors are used to monitor waste levels and send notifications to Telegram when the waste container is full. Test results show that waste classification is accurate, with an average weight measurement error of 7.72%. Ultrasonic sensors show an error of 9.89% for metal containers and 11.01% for plastic containers. The system is deemed successful and effective in performing all designed functions.

Kata Kunci :
Maksimal
Pemilah Sampah
ESP32
Website
Telegram

ABSTRAK

Pengelolaan sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang semakin mendesak, termasuk di Indonesia. Pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat menyebabkan volume sampah meningkat, sementara sistem pengelolaan sampah di berbagai daerah belum memadai. Di Universitas Tanjungpura (UNTAN), tantangan pengelolaan sampah masih dirasakan, terutama dalam hal pemilahan jenis sampah. Meskipun komunitas bank sampah UNTAN telah aktif dalam pengumpulan dan daur ulang sampah, partisipasi masyarakat masih rendah karena kurangnya insentif. Penelitian ini mengusulkan sistem Smart Waste ATM berbasis mikrokontroler ESP32 untuk mendorong masyarakat memilah sampah dengan memberikan poin sebagai bentuk penghargaan. Sistem ini mengidentifikasi pengguna melalui kartu RFID, mengklasifikasikan jenis sampah plastik atau logam menggunakan sensor kapasitif dan induktif, serta menghitung berat sampah menggunakan sensor load cell untuk menentukan poin. Data dikirim ke server melalui Wi-Fi dan ditampilkan di website. Sensor ultrasonik digunakan untuk memantau ketinggian sampah dan mengirim notifikasi ke Telegram saat wadah sampah penuh. Hasil pengujian menunjukkan klasifikasi jenis sampah berjalan akurat, dengan rata-rata error pengukuran berat 7,72%. Sensor ultrasonik menunjukkan error 9,89% pada wadah logam dan 11,01% pada wadah plastik. Sistem dinyatakan berhasil dan efektif dalam menjalankan seluruh fungsi yang dirancang.

2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang mendesak di berbagai wilayah dunia, termasuk Indonesia. Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang pesat telah menyebabkan peningkatan signifikan dalam volume sampah, sementara kapasitas pengelolaan sampah di banyak daerah belum mampu mengikuti laju

*) Correspondenting Author
https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

pertumbuhan tersebut (Achmad, 2024). Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemilahan sampah sejak awal, yang akan memudahkan proses daur ulang dan pengolahan lebih lanjut. Sayangnya, hingga kini sampah di banyak tempat masih tercampur dan belum dilakukan pemilahan secara efektif (Widodo & Suleman, 2020)

Di lingkungan Universitas Tanjungpura (UNTAN), upaya pengelolaan sampah telah dilakukan melalui pembentukan komunitas Bank Sampah. Meskipun langkah ini positif, efektivitasnya masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah rendahnya partisipasi masyarakat kampus dalam memilah dan menyetorkan sampah. Sistem insentif yang digunakan masih konvensional dan manual, sehingga rentan terhadap kesalahan dan tidak mendukung pemantauan data secara real-time.Ketiadaan sistem otomatis dan transparan membuat mahasiswa maupun warga kampus kurang termotivasi untuk aktif berkontribusi dalam pemilahan sampah. Oleh karena itu dibutuhkan solusi inovatif berbasis teknologi yang tidak hanya mempermudah proses. tetapi juga memberikan insentif langsung secara digital untuk mendorong keterlibatan aktif masyarakat.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan serta merujuk pada berbagai penelitian sebelumnya, penelitian ini dikembangkan sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah, khususnya di lingkungan kampus. Smart Waste ATM dirancang untuk mengatasi kendala seperti rendahnya partisipasi masyarakat dalam memilah sampah serta sistem pencatatan manual yang belum efisien, dengan memanfaatkan teknologi berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor untuk mendeteksi dan memilah dua jenis sampah, yaitu plastik dan logam, kemudian menimbang dan mengonversinya menjadi poin digital yang tersimpan dan dapat ditukarkan kapan saja oleh pengguna. Pemberian insentif dalam bentuk poin ini bertujuan mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah yang lebih terstruktur. Dengan antarmuka yang ramah pengguna dan fitur monitoring berbasis web, sistem ini diharapkan mampu menciptakan proses pengelolaan sampah yang lebih efisien, transparan, dan berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSAKA

Penelitian oleh (Udoyono et al., 2021) mengembangkan sistem pemilahan sampah berbasis IoT dengan menggunakan teknologi jaringan LoRa yang diimplementasikan pada platform Node-Red. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persepsi masyarakat mengenai efektivitas pengelolaan sampah di wilayah dengan kondisi topografi berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa efektivitas pengelolaan sampah lebih tinggi pada wilayah datar dibandingkan wilayah miring. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Pro Mini ATMega 2560 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data, dengan sensor RFID yang mengidentifikasi kartu pengguna dan mengaktifkan sensor proximity kapasitif serta infrared untuk proses pemilahan. Setelah sampah terdeteksi, sistem mengatur mekanisme pembukaan tutup tempat sampah secara otomatis. Penelitian terkait (Gessel et al., 2023) merancang sistem pemilah sampah berbasis Internet of Things yang dilengkapi dengan conveyor dan pemantauan ketinggian sampah. Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai pengendali utama dan mengimplementasikan sensor proximity induktif, kapasitif, serta optik untuk mendeteksi jenis sampah. Pemilah sampah dioperasikan menggunakan motor servo, sementara sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk memantau tinggi tumpukan sampah dalam wadah. Antarmuka berbasis web digunakan untuk memudahkan pemantauan secara jarak jauh terhadap kondisi tempat sampah. Penelitian berikutanya(Putra et al., 2024)meneliti perancangan sistem pemilah sampah otomatis yang berfokus pada aspek konstruksi manufaktur dalam konteks penerapan teknologi IoT. Penelitian ini menekankan pentingnya keandalan, efisiensi produksi, dan biaya dalam merancang sistem pemilah berkapasitas 5 kg.

A. NodeMCU ES32

ESP32 merupakan mikrokontroler modern buatan Espressif yang telah dilengkapi dengan konektivitas WiFi dan Bluetooth Low Energy versi 4.0. Mikrokontroler ini hadir dengan peningkatan signifikan dibanding generasi sebelumnya, terutama pada jumlah pin input/output dan kapasitas memori. Kemampuannya untuk beroperasi secara mandiri menjadikan ESP32 sangat cocok digunakan dalam berbagai aplikasi *Internet of Things* (IoT) (Salsabila et al., 2023).

B. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak berbasis Java yang dirancang untuk memprogram papan mikrokontroler seperti Arduino. Aplikasi ini memungkinkan pengguna menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode ke perangkat secara langsung. Bahasa pemrograman yang digunakan berbasis C/C++ dan didukung oleh berbagai pustaka untuk mempermudah proses pengembangan sistem (Herlan et al., 2021)

C. *Hypertext Preprocessor*

PHP adalah bahasa pemrograman untuk dijalankan melalui halaman web, umumnya digunakan untuk mengolah informasi di internet. Sedangkan dalam pengertian lain PHP adalah yaitu bahasa pemrograman web-server-side yang bersifat open source atau gratis. PHP merupakan script yang menyatu dengan HTML dan berada pada server (Sari et al., 2022) Jadi PHP dan HTML adalah sinergi dua bahasa pemrograman yang saling menguatkan walaupun sebagian orang berpendapat HTML bukan sebuah bahasa pemrograman (Pramudita & Somya, 2021).

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

D. *Error*

Error merupakan selisih antara hasil pembacaan sensor dengan nilai sebenarnya atau nilai yang dijadikan acuan. Proses kalibrasi pengukuran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan antara data dari sensor dan alat ukur standar. Tujuan utama dari kalibrasi ini adalah untuk mengidentifikasi tingkat kesalahan (*error*) dalam pembacaan sensor dibandingkan dengan alat ukur referensi. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung *error* selisih dilihat pada Persamaan 2.1 dan persamaan untuk menghitung *error* relatif dapat dilihat pada Persamaan 2.2(Putra et al., 2022).

$$\text{Error Selisih} = \text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Pengukuran} \quad (2.1)$$

$$\text{Error Relatif (\%)} = \frac{|\,\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Pengukuran}\,|}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\% \quad (2.2)$$

3. METODE PENELITIAN

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian system.

A. Studi Literatur

Tahap pertama adalah studi literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dasar tentang pengelolaan sampah dan teknologi yang relevan. Literatur yang digunakan mencakup jurnal ilmiah, buku, artikel, dan data terkait yang memberikan pemahaman mendalam tentang sistem pemilahan sampah dan penerapan teknologi sensor dalam sistem pengelolaan sampah.

B. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data melalui uji coba pada sampah yang masuk dalam sistem ATM sampah. Data yang dikumpulkan meliputi respons sensor dan akurasi pemilahan. Uji coba ini dilakukan dengan sampah plastik dan logam untuk memastikan sistem dapat bekerja secara optimal. Hasil uji coba digunakan sebagai dasar untuk mengoptimalkan sistem dan meningkatkan efektivitas pemilahan sampah dalam penelitian ini. Data diperoleh dari pengujian berat dan jenis sampah untuk mendapatkan hasil yang akurat.

C. Analisis Kebutuhan

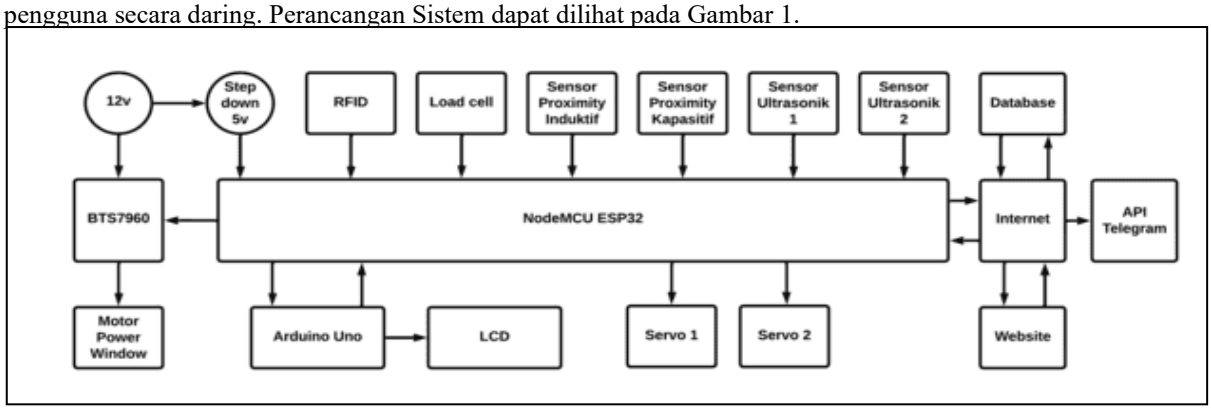
Tahapan ini melakukan pemeriksaan keperluan untuk membangun sistem. Pada tahap ini diperoleh detail kebutuhan sistem perangkat keras Sistem ini memerlukan berbagai perangkat keras, antara lain NodeMCU ESP32 yang dilengkapi WiFi dan BLE sebagai pusat kendali, sensor induktif untuk mendeteksi logam, sensor kapasitif untuk mendeteksi non-logam seperti plastic, sensor load cell yang terhubung ke modul HX711 untuk mengukur berat sampah, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi sampah, motor servo sebagai aktuator presisi motor power window sebagai penggerak mekanik, driver motor BTS7960 untuk mengendalikan motor serta modul LCD TFT 3.5 inci untuk menampilkan informasi secara visual, dan modul RFID sebagai identifikasi pengguna. Sementara kebutuhan sistem perangkat lunak untuk dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman ESP32, PHP untuk membangun backend website, serta menerapkan konsep *Internet of Things* (IoT) guna memungkinkan komunikasi dan kendali perangkat secara otomatis melalui jaringan internet.

D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pemilah sampah berbasis IoT dengan pemberian poin otomatis dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Keduanya saling terintegrasi untuk membentuk sistem yang mampu mendeteksi, mengklasifikasi, dan menghitung poin berdasarkan jenis dan berat sampah yang dimasukkan oleh pengguna. Perangkat keras yang digunakan meliputi mikrokontroler ESP32 sebagai unit pengendali utama, serta Arduino Uno untuk mengatur tampilan pada LCD. Sensor yang digunakan meliputi sensor RFID untuk membaca identitas pengguna, sensor load cell untuk mengukur berat sampah, sensor kapasitif untuk mendeteksi sampah berbahan plastik, dan sensor induktif untuk mendeteksi logam. Selain itu, sensor ultrasonik digunakan untuk memantau tinggi tumpukan sampah dalam tempat penampungan. Aktuator seperti motor servo dan motor power window digunakan untuk mengarahkan sampah ke tempat yang sesuai berdasarkan hasil klasifikasi. Perancangan perangkat lunak mencakup pemrograman pada ESP32 untuk membaca sensor, mengontrol aktuator, dan mengirimkan data ke server menggunakan koneksi internet. Sistem ini juga dilengkapi antarmuka website berbasis PHP dan database MySQL untuk menyimpan serta menampilkan informasi pengguna, jenis dan berat sampah, serta total poin yang diperoleh. *website* terbagi menjadi dua *dashboard* yaitu *dashboard* admin dan *dashboard* pengguna. *Dashboard* pengguna terdapat empat halaman, yaitu halaman *dashboard*, halaman riwayat sampah plastik, halaman riwayat sampah logam dan halaman manajemen pengguna. Sedangkan *dashboard* admin terdapat enam halaman, yaitu halaman login, *dashboard,* halaman riwayat

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

sampah, halaman tinggi sampah, penukaran dan daftar. *Website* ini memungkinkan untuk memantau kontribusi pengguna secara daring. Perancangan Sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Sistem

E. Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahap realisasi dari desain perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang. Kode program ditanamkan ke perangkat keras terlebih dahulu agar perangkat lunak dan perangkat keras dapat terintegrasi. Pada tahap ini, diperoleh bahwa sistem *Smart Waste* ATM dapat berfungsi dengan baik secara fisik dan logika.

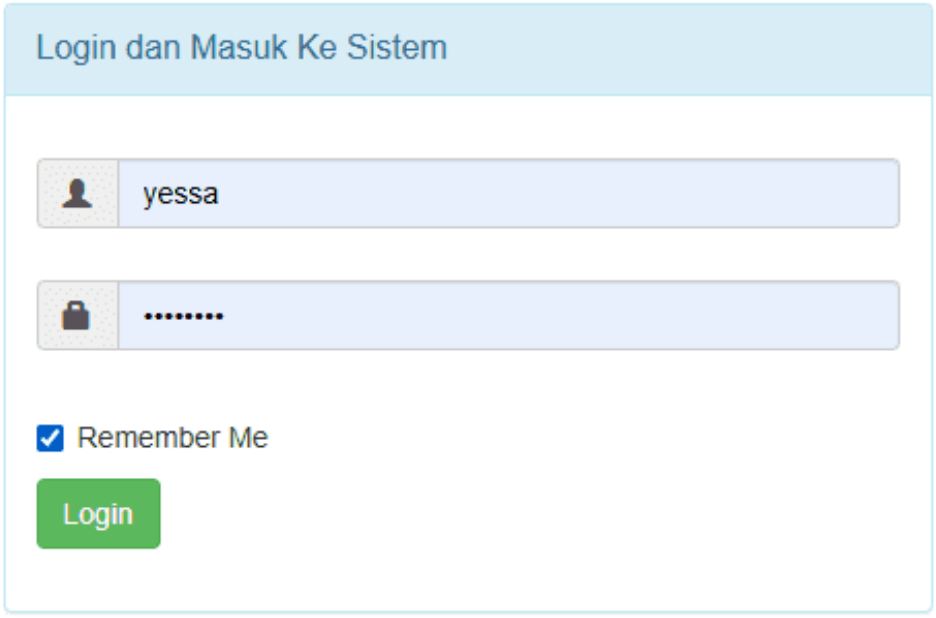
F. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dari *Smart* Waste ATM setelah proses implementasi. Pengujian mencakup identifikasi pengguna melalui RFID, klasifikasi jenis sampah menggunakan sensor kapasitif dan induktif, pengukuran berat dengan *load cell*, serta pemantauan ketinggian sampah melalui sensor ultrasonik. Sistem yang telah selesai dirancang dan diimplementasikan akan diuji menggunakan blackbox testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi. Selanjutnya, dilakukan Blackbox Testing untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna terkait kemudahan penggunaan dan fungsionalitas sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik dan mampu bekerja sesuai dengan rancangan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Halaman *Login*

Halaman pertama yang ditampilkan untuk mengakses dashboard admin adalah halaman login. Hanya pengguna dengan hak akses sebagai admin yang dapat mengakses halaman ini. Pada halaman login, admin diwajibkan memasukkan username dan password yang sesuai dengan data yang tersimpan di dalam basis data sistem. Jika informasi yang dimasukkan tidak valid, sistem akan menampilkan notifikasi kesalahan dan mencegah akses ke halaman selanjutnya, sehingga keamanan sistem tetap terjaga. Adapun tampilan dari halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 2.

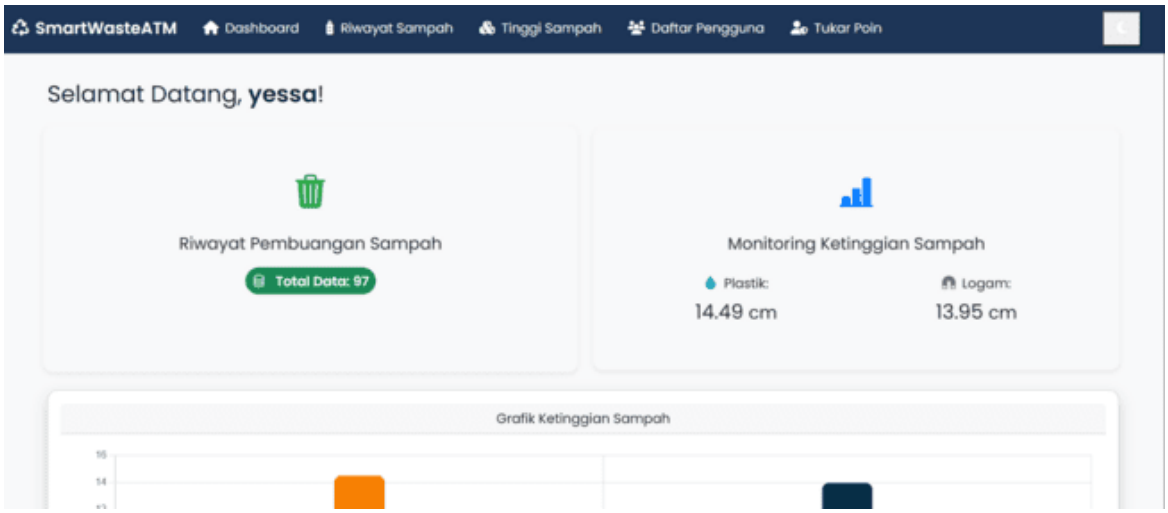


Gambar 2. Tampilan Halaman Login

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

B. Tampilan Halaman *Dashboard* Admin

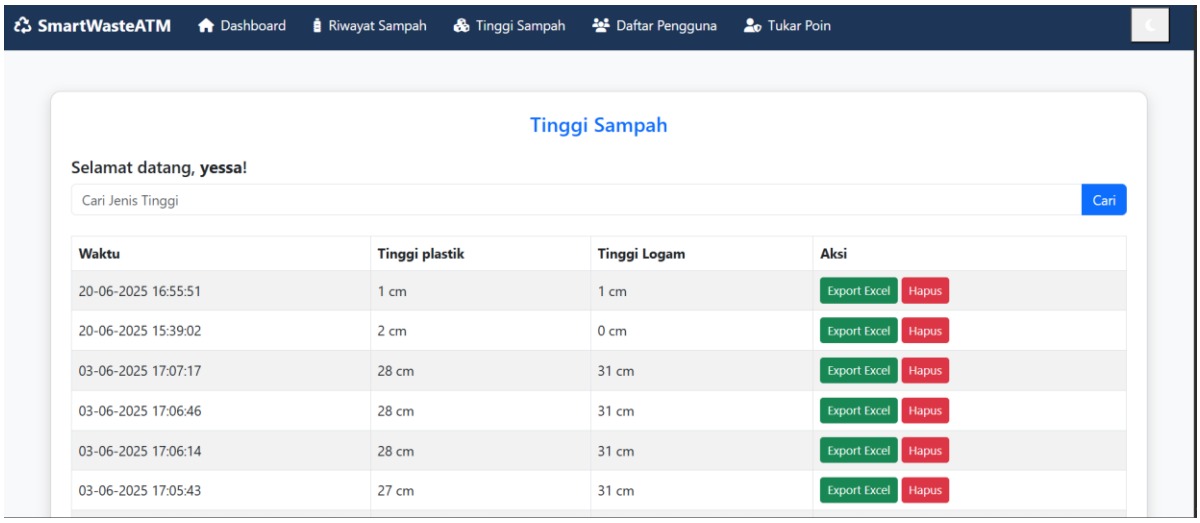
Setelah berhasil *login*, maka admin akan masuk ke dalam halaman *dashboard* admin. Pada halaman *dashboard* berisikan tentang ucapan selamat datang bagi admin yang membuka *website.* Menampilkan informasi total ketinggian, total riwayat sampah dan grafik ketinggian sampah Adapun Tampilan dari halaman *dashboard* admin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman *Dashboard* Admin

C. Tampilan Halaman Tinggi Sampah

Pada halaman tinggi sampah merupakan halaman yang menyajikan informasi mengenai tinggi sampah logam dan tinggi sampah plastik dalam wadah sampah. Informasi yang ditampilkan meliputi tanggal pencatatan, tinggi sampah yang terdeteksi, serta fitur aksi dan pencarian data berdasarkan tinggi sampah. halaman ini berfungsi sebagai alat pemantauan untuk mengetahui sejauh mana kapasitas wadah sampah telah terisi. Halaman ini berfungsi sebagai alat pemantauan visual yang membantu admin atau petugas kebersihan dalam mengetahui sejauh mana kapasitas masing-masing wadah telah terisi. Dengan adanya informasi ini, admin dapat menganalisis volume sampah yang masuk dalam periode tertentu, mengidentifikasi tren penumpukan sampah, dan menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pengosongan atau penggantian wadahAdapun tampilan halaman tinggi sampah dapat dilihat pada Gambar 4.

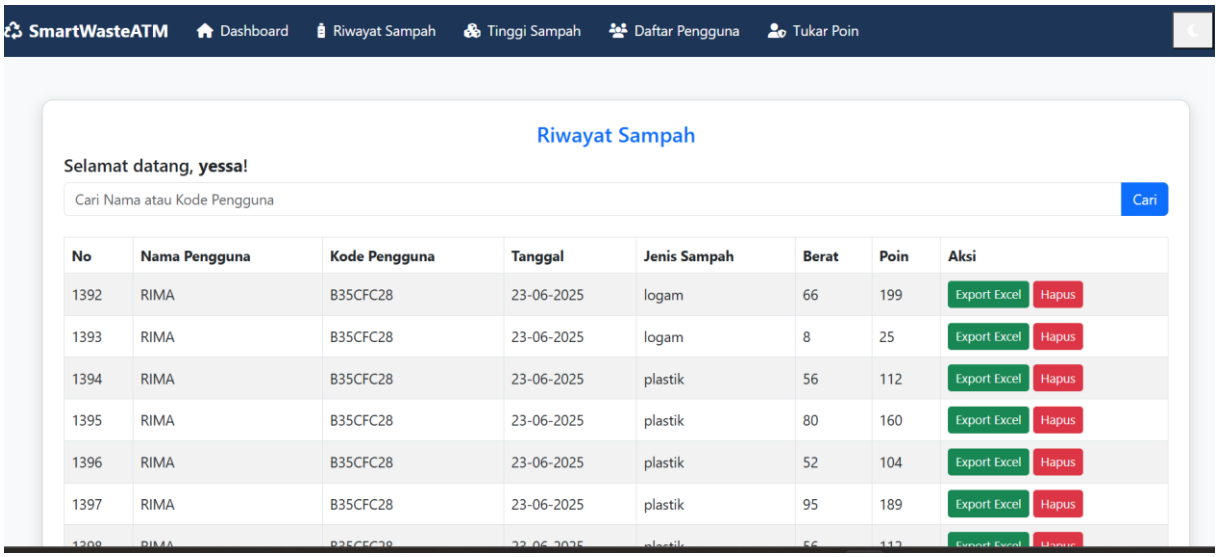


Gambar 4. Tampilan Halaman Tinggi Sampah

D. Tampilan Halaman Riwayat Sampah

Halaman riwayat sampah adalah halaman yang menampilkan informasi mengenai informasi riwayat sampah logam dan plastik. Serta menampilkan Informasi berisi nama pengguna, kode pengguna, tanggal, jenis sampah, berat, poin dan aksi. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian nama pengguna dan kode pengguna yang memudahkan admin atau petugas untuk melakukan penelusuran data secara cepat dan efisien. Selain halaman ini dapat digunakan untuk memantau partisipasi pengguna dalam sistem daur ulang juga dapat menganalisis jenis sampah yang paling sering disetorkan. Adapun Tampilan halaman riwayat sampah dapat dilihat pada Gambar 5.

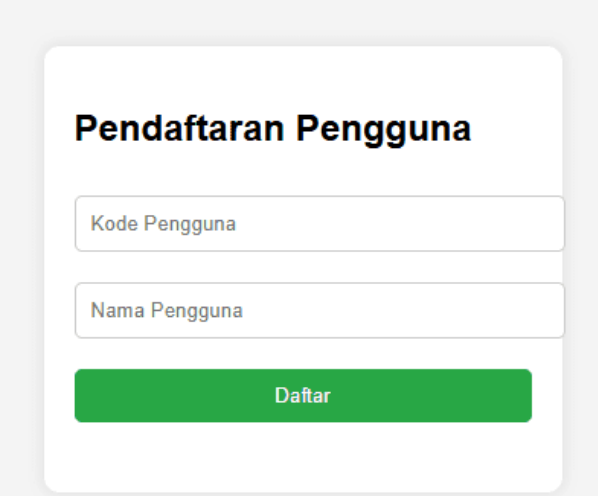
https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.



Gambar 5. Tampilan Halaman Riwayat Sampah

E. Tampilan Halaman Daftar Pengguna

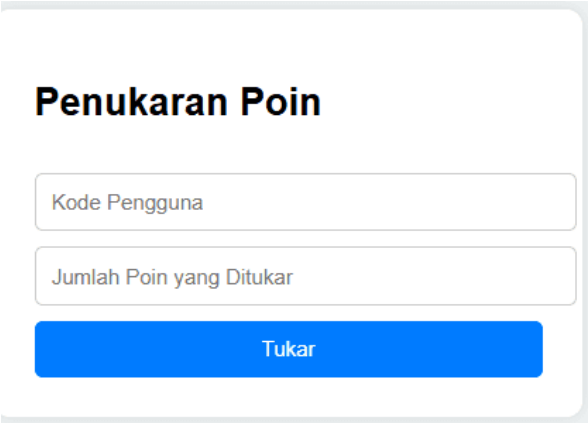
Halaman daftar pengguna adalah halaman yang akan mendaftar pengguna baru oleh admin dengan memberikan nama dan kode pengguna. Adapun tampilan halaman daftar pengguna dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Daftar Pengguna

F. Tampilan Halaman Penukaran Poin

Selanjutnya halaman penukaran poin adalah halaman yang akan menukar poin pengguna oleh admin dengan mengisi kode pengguna dan jumlah poin yang akan ditukar. Adapun tampilan halaman penukaran poin dapat dilihat pada Gambar 7.

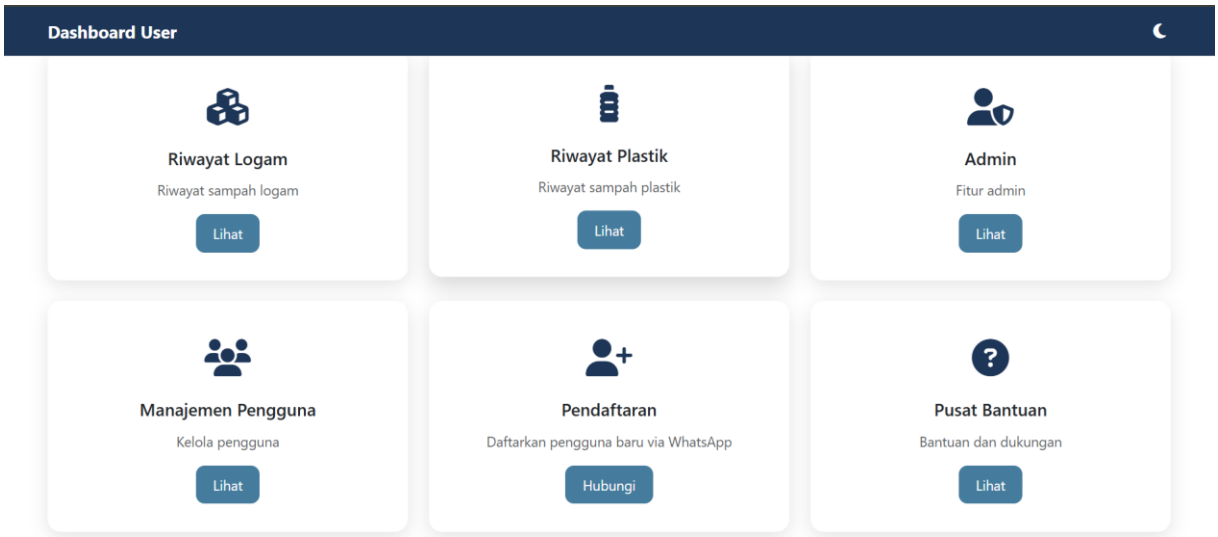


Gambar 7. TampilanHalaman Penukaran Poin

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

G. Tampilan Halaman *Dashboard User*

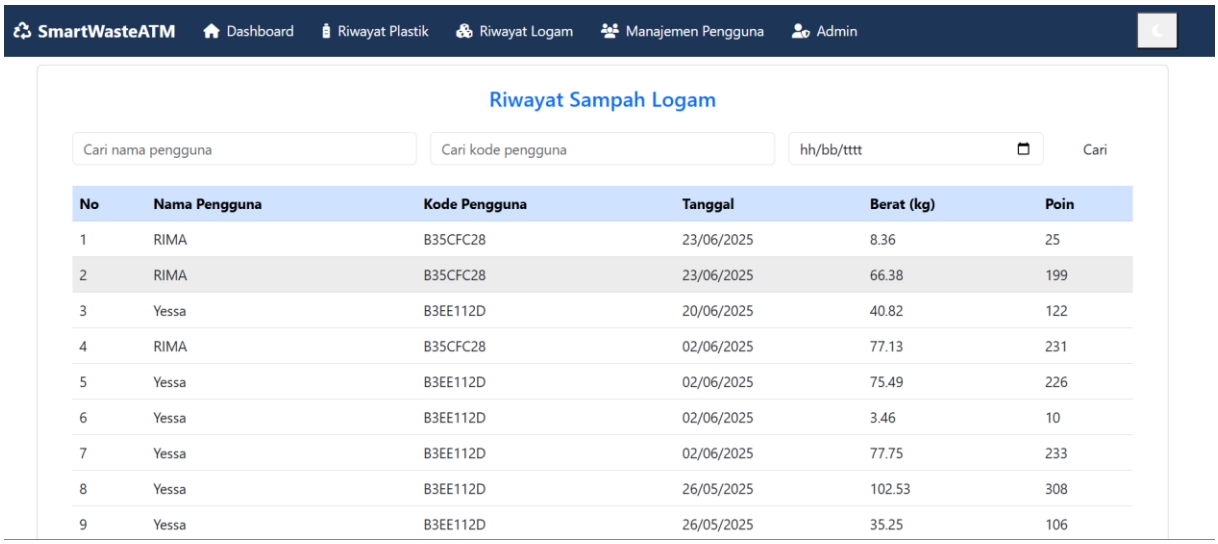
Halaman pertama yang tampil ketika *user* masuk adalah halaman *dahsboard*. Halaman *dashboard user* adalah halaman yang menampilkan Riwayat sampah logam, plastik, admin dan pendaftaran pengguna baru. Untuk menuju ke halaman berikut nya maka pengguna hanya akan mengklik salah satu pilihan. Adapun tampilan halaman dashboard pengguna dapat dilihatt pada Gambar 8.



Gamabar 8. TampilanHalaman *Dashboard User*

H. Tampilan Halaman Riwayat Sampah Logam

Halaman riwayat sampah logam merupakan halaman yang menampilkan data riwayat penyetoran sampah logam oleh pengguna. Riwayat ini dapat difilter berdasarkan nama pengguna, kode pengguna, dan tanggal transaksi, sehingga memudahkan pencarian dan pelacakan data secara spesifik. Informasi tersebut berisikan nama pengguna, kode pengguna, tanggal, jenis sampah, berat dan poin pengguna yang bisa ditukarkan ke uang atau insentif lainnya. Adapun tampilan halaman riwayat sampah logam dapat dilihat pada Gambar 9.



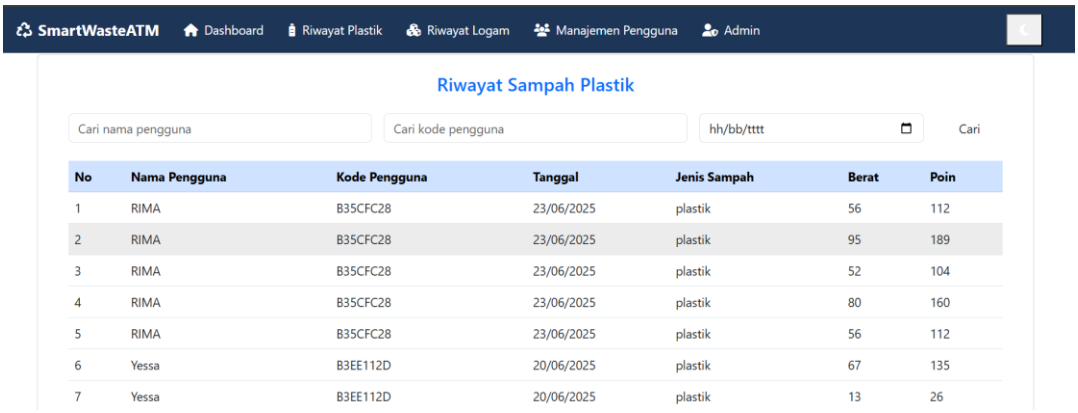
No	Nama Pengguna	Kode Pengguna	Tanggal	Berat (kg)	Poin
1	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	8.36	25
2	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	66.38	199
3	Yessa	B3EE112D	20/06/2025	40.82	122
4	RIMA	B35CFC28	02/06/2025	77.13	231
5	Yessa	B3EE112D	02/06/2025	75.49	226
6	Yessa	B3EE112D	02/06/2025	3.46	10
7	Yessa	B3EE112D	02/06/2025	77.75	233
8	Yessa	B3EE112D	26/05/2025	102.53	308
9	Yessa	B3EE112D	26/05/2025	35.25	106

Gambar 9. Tampilan Halaman Riwayat Sampah Logam

I. Tampilan Halaman Riwayat Sampah Plastik

Halaman riwayat sampah plastik merupakan halaman yang menampilkan data riwayat penyetoran sampah plastik oleh pengguna. Riwayat ini dapat difilter berdasarkan nama pengguna, kode pengguna, dan tanggal transaksi, sehingga memudahkan pencarian dan pelacakan data secara spesifik. Informasi yang ditampilkan meliputi nama pengguna, kode pengguna, tanggal penyetoran, jenis sampah plastik, berat sampah yang disetorkan, serta jumlah poin yang diperoleh. Poin yang dikumpulkan oleh pengguna dapat ditukarkan dengan uang tunai atau insentif lainnya sesuai dengan kebijakan sistem. Adapun tampilan halaman riwayat sampah plastik dapat dilihat pada Gambar 10.

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

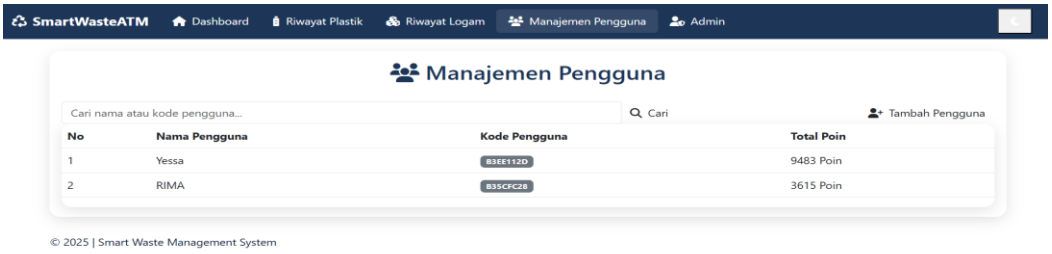


No	Nama Pengguna	Kode Pengguna	Tanggal	Jenis Sampah	Berat	Poin
1	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	plastik	56	112
2	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	plastik	95	189
3	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	plastik	52	104
4	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	plastik	80	160
5	RIMA	B35CFC28	23/06/2025	plastik	56	112
6	Yessa	B3EE112D	20/06/2025	plastik	67	135
7	Yessa	B3EE112D	20/06/2025	plastik	13	26

Gambar 10. Tampilan Halaman Riwayat Sampah Plastik

J. Tampilan Halamn Manajemen Pengguna

Halaman Manajemen Pengguna adalah halaman yang menampilkan informasi untuk pengguna yang dimulai dari pencarian nama dan kode. Informasi tersebut berisikan nama pengguna, kode pengguna, dan total poin pengguna yang bisa ditukarkan ke uang atau insentif lainnya. Adapun tampilan halaman Manajemen pengguna dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Halaman Manajemen Pengguna

K. Tampilan Notifikasi ke Telegram

Sistem Smart Waste ATM dilengkapi dengan fitur pemantauan tingkat kepenuhan wadah sampah menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ini secara berkala mengukur jarak antara permukaan sensor dan sampah dalam wadah. Jika ketinggian sampah melebihi ambang batas 30 cm, sistem akan secara otomatis mengirim notifikasi real-time melalui Telegram kepada admin sebagai peringatan. Notifikasi ini memungkinkan penanganan segera, karena sistem akan menghentikan transaksi jika wadah sudah penuh. Fitur ini berfungsi untuk mencegah penumpukan sampah, menjaga kebersihan, dan memastikan proses klasifikasi serta penimbangan tetap akurat. Antarmuka halaman Manajemen pengguna dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Notifikasi ke Telegram

5. KESIMPULAN

Smart Waste ATM berbasis ESP32 berhasil mengotomatisasi pemberian poin kepada pengguna berdasarkan jenis dan berat sampah yang disetorkan. Hasil dari proses ini ditampilkan melalui LCD dan dikirim ke database untuk ditampilkan di website, sehingga pengguna dapat memantau poin yang telah mereka peroleh secara real-time.

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan jenis sampah dengan akurasi tinggi. Sensor RFID berfungsi dengan baik dalam mengenali pengguna yang terdaftar dan menolak yang tidak terdaftar. Sensor kapasitif dan induktif dapat membedakan sampah plastik dan logam dengan tepat berdasarkan pola aktivasi masing-masing sensor. Sensor load cell memiliki rata-rata error sebesar 7,72% dalam pengukuran berat sampah. Sementara itu, sensor ultrasonik menunjukkan kinerja yang cukup baik, dengan rata-rata error 11,01% untuk sampah plastik dan 9,89% untuk sampah logam. Tingginya error pada pengukuran sampah plastik disebabkan oleh bentuknya yang tidak rata dan sifat materialnya yang kurang ideal dalam memantulkan gelombang ultrasonik.

Disarankan untuk mengembangkan sistem Smart Waste ATM agar dapat melakukan penukaran poin secara otomatis ke saldo e-wallet seperti OVO, DANA, atau GoPay. Fitur ini dapat meningkatkan nilai praktis dari sistem dan mendorong partisipasi masyarakat dalam memilah sampah karena insentif yang diberikan menjadi lebih fleksibel dan langsung dapat dimanfaatkan.Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditambahkan kamera dan algoritma untuk klasifikasi sampah berbasis citra. Hal ini memungkinkan sistem untuk mengenali berbagai jenis sampah secara visual tanpa bergantung penuh pada sensor fisik, sehingga dapat mendeteksi lebih banyak jenis sampah dan menangani bentuk serta komposisi yang lebih kompleks.

6. DAFTAR PUSTAKA

Achmad, F. Y. N. A. (2024). Tantangan Dan Peluang Implementasi Kebijakan Zero Waste Di Kota Baubau. *Journal Publicuho, 7(1), 212–223. https://doi.org/10.35817/publicuho.v7i1.348*

Antoni DM, N., Rudi Susanto, & Ridwan Dwi Irawan. (2024). Pengembangan Game Terapi Bagi Anak Autisme Berbasis Motion Capture Dengan Metode Optimasi Kalman Filter. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi, 7(2), 456–466. https://doi.org/10.29408/jit.v7i2.26113*

Darwis, M. (2020). Penambahan Fitur Tampilan Lcd Dan Micro Sd Card Reader Pada Mesin Laser Engraver And Cutter Di Laboratorium Pengemudian Listrik. *In Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan (Vol. 2, Issue 1).*

Eko Nugroho, B., Eko Prasetiyo, E., Marausna, G., & Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta, S. (2022). Rancang Bangun Dual Axis Sun Tracker Menggunakan Motor Dc Power Window CSD60-B (*Vol. 10, Issue 1).*

Gessel, Y., Bahri, S., & Nirmala, I. (2023). Sistem Pemilah Menggunakan Conveyor Dan Pemantauan Ketinggian Sampah Logam, Anorganik, Dan Organik Berbasis Internet Of Things. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC), 4(4), 965–975. https://doi.org/10.47065/josyc.v4i4.3841*

Herlan, A., Fitri, I., & Nuraini, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Data Sebaran Covid-19 Secara Real-Time Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi), 5(2), 206. https://doi.org/10.35870/jtik.v5i2.212*

Mukhammad, Y., Santika, A., Haryuni, S., & Artikel, A. W. (2022). Analisis Akurasi Modul Amplifier Hx711 Untuk Timbangan Bayi. *https://doi.org/10.18196/mt.v4i*

Pramudita, A. W., & Somya, R. (2021). Sistem Filtering Data Mahasiswa Sistem Filtering Data Mahasiswa Menggunakan Framework Laravel Dan Library Laravel Excel.

Putra, B. N., Maghfurah, F., & Effendi, R. (2024). Perancangan Pemilah Sampah Otomatis Dengan Penerapan Sistem IoT (Internet Of Things).

Putra, R. imawan. (2022). Pengukuran Dan Perolehan Error Pada Sistem Monitoring Kondisi Ban Kendaraan *Revinda imawan putra 1, milda gustiana husada 2, asep nana hermana.*

Salsabila Estu, D., Yantidewi, M., Rusdi, B. M., Biyadhie Adikuasa, M., & Khoiro, M. (2023). Alat Monitoring Ketinggian Air Laut Berbasis IOT Dengan NODEMCU ESP32 Dan HC-SR04 IOT-BASED Sea Water Level Monitoring Tool With NODEMCU ESP32 And HC-SR04 *(Vol. 6). https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS*

Sari, I. P., Jannah, A., Meuraxa, A. M., Syahfitri, A., & Omar, R. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penginputan Database Mahasiswa Berbasis Web. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer, 1(2), 106–110. https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i2.57*

Soedjarwanto, N., Arinto Setyawan, F., Harahap, C. R., Adjie Riantama, N., Teknik Elektro, J., Lampung, U., & Sumantri Brojonegoro No, J. (2023). Pengendalian Kecepatan Motor Dc Menggunakan Buck-Boost Converter Berbasis IoT. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan, 11(3), 2830–7062. https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3%20s1.3399*

Udoyono, K., Abdulrohman, T., Kunci, K., & Sampah, : (2021). Sistem Pemilahan Dalam Pengelolaan Sampah Berbasis Iot (Internet Of Thing) Menggunakan Teknologi Jaringan Lora Pada Platform Node-Red. In STMIK Subang (Vol. 14, Issue 2).

Widodo, A. E., & Suleman. (2020). Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino UNO. *IJSE-Indonesian Journal on Software Engineering, 6(1), 12–18.*

Yusup, M. (2022). 367 Teknologi Radio Frequency Identification (Rfid) Sebagai Tools System Pembuka Pintu Outomatis Pada Smart House. *Jurnal Media Infotama, 18(2).*

https://doi.org/10.30872/atasi.v4i2.3482
2025 Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI) with CC BY SA license.