

**SISTEM *SMART TRASH* PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN
ANORGANIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
MENGUNAKAN ESP32**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH

SUCI WAHYU WANDANI

2208100092

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRPAT
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : SISTEM *SMART TRASH* PEMILAH SAMPAH
ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ESP32

NAMA MAHASISWA : SUCI WAHYU WANDANI

NPM : 2208100092

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

DISEUJUI SEBAGAI PENGGANTI TUGAS AKHIR

Pada Tanggal 16 April 2026

Pembimbing I



Rahmadani Pane, S.Kom., M. Kom
NIDN. 0110058601

Pembimbing II



Rohani, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 0130108702

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL : SISTEM *SMART TRASH* PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN ESP32

NAMA : SUCI WAHYU WANDANI
NPM : 2208100092
PROGRAM STUDI: TEKNOLOGI INFORMASI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 16 April 2026

TIM PENGUJI

Tanda Tangan

Penguji I (Ketua)

Nama : Dr. Iwan Purnama, S. Kom., M. Kom
NIDN : 0112029202



Penguji II (Anggota)

Nama : Rahmadani Pane, S. Kom., M. Kom
NIDN : 0110058601



Penguji III (Anggota)

Nama : Rohani, S.Pd.I., M.Pd
NIDN : 0130108702

Rantauprapat, 16 April 2026

Dekan,
Fakultas Sains dan Teknologi

Ka. Prodi Studi,
Teknologi Infomasi



(Dr. Iwan Purnama, S. Kom., M. Kom)
NIDN. 0112029202



(Rahmadani Pane, S. Kom., M. Kom)
NIDN. 0110058601

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SUCI WAHYU WANDANI
NPM : 2208100092
Judul Skripsi : SISTEM *SMART TRASH* PEMILAH SAMPAH
ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ESP32

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 16 April 2026

Yang Membuat Pernyataan,



SUCI WAHYU WANDANI

NPM. 2208100092

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem *Smart Trash berbasis Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk memilah sampah organik dan anorganik secara otomatis. Permasalahan utama yang diangkat adalah masih rendahnya efisiensi pemilahan sampah secara manual serta minimnya kesadaran masyarakat dalam memilah sampah sejak sumbernya. Sistem ini memanfaatkan sensor proximity logam untuk mendeteksi material logam, sensor warna RGB untuk mengidentifikasi jenis sampah non-logam, serta sensor ultrasonik untuk memantau kapasitas tempat sampah. Data yang diperoleh diproses oleh ESP32 dan dikirimkan ke *platform* Blynk untuk monitoring dan notifikasi secara *real-time*. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pemilahan sampah secara otomatis dengan tingkat akurasi yang baik serta mampu memberikan notifikasi ketika kapasitas tempat sampah penuh. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah, mendukung program lingkungan berkelanjutan, serta menjadi solusi inovatif dalam penerapan teknologi IoT di bidang smart waste management.

Kata kunci: *Smart Trash, Internet of Things (IoT), ESP32, Pemilah Sampah, Sensor*

ABSTRACT

This study aims to design and implement a Smart Trash system based on the Internet of Things (IoT) using the ESP32 microcontroller to automatically classify organic and inorganic waste. The main issue addressed is the inefficiency of manual waste sorting and the low public awareness of waste separation at the source. The system utilizes a metal proximity sensor to detect metallic materials, an RGB color sensor to identify non-metal waste types, and an ultrasonic sensor to monitor the bin capacity. The collected data is processed by the ESP32 and transmitted to the Blynk platform for real-time monitoring and notifications. The research method employed is Research and Development (R&D) using the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The results indicate that the system is capable of automatically sorting waste with good accuracy and providing notifications when the bin is full. Therefore, this system is expected to improve waste management efficiency, support sustainable environmental programs, and serve as an innovative solution for implementing IoT technology in smart waste management.

Keywords: *Smart Trash, Internet of Things (IoT), ESP32, Waste Sorting, Sensors*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sistem *Smart Trash* Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis *Internet of Things* Menggunakan ESP32”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah dengan tulus memberikan dorongan, arahan, serta bimbingan selama proses penyusunan berlangsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA selaku pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, M.H selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, Ph.D selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Assoc. Prof. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, yang senantiasa memberikan arahan dan semangat bagi seluruh civitas akademika.

5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi sekaligus dosen pembimbing I, yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
6. Ibu Rohani, S.Pd.I., M.Pd selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan kontribusi penting dalam bentuk bimbingan, motivasi, dan koreksi ilmiah demi penyempurnaan karya ilmiah ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, kasih sayang, dukungan moril dan materil yang tak pernah henti serta menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan ini.
8. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Infomasi 2022 dan juga semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan skripsi ini ke depannya.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya dan dapat memberikan kontribusi yang positif, khususnya dalam pengembangan teknologi.

Rantauprapat, 16 April 2026

Penulis



SUCI WAHYU WANDANI

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Smart Trash</i> (Tempat Sampah Pintar)	8
2.2 Sampah Organik dan Anorganik	9
2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.4 Mikrokontroler ESP32	11
2.5 Sensor Pendeteksi Logam (LJ12A3-4-Z/BX).....	13
2.6 Sensor Warna (CJMcu-34725)	14
2.7 Ultrasonik HC SR-04	16
2.8 Servo Motor.....	17
2.9 <i>Platform Internet of Things</i> (IoT) Blynk.....	18
2.10 Jumper	19
2.11 Flowchart.....	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.2.1 Waktu Penelitian.....	27
3.2.2 Tempat Penelitian	28
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.3.1 Perangkat Keras.....	28
3.3.2 Perangkat Lunak.....	29
3.4 Perancangan Sistem.....	30
3.4.1 Diagram Blok Sistem	31
3.4.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware Design</i>).....	34
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software Design</i>)	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Implementasi Sistem	47
4.2 Implementasi Perangkat Keras.....	48
4.2.1 Implementasi Mikrokontroler.....	48
4.2.2 Implementasi Sensor <i>Input</i>	50
4.2.3 Implementasi Sensor Kapasitas Tempat Sampah	55
4.2.4 Implementasi Motor Servo.....	57
4.2.5 Implementasi LCD	58
4.4 Pengujian Sistem	60
4.4.1 Pengujian Sistem Pemilahan Sampah	60
4.4.2 Pengujian Notifikasi Tempat Sampah Penuh	63
4.5 Analisis Hasil Pengujian	65
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart	21
Tabel 3. 1 Perangkat Keras Yang di Butuhkan.....	29
Tabel 3. 2 <i>Wiring</i> Sensor <i>Proximity</i> Logam (LJ12A3-4-Z/BX).....	35
Tabel 3. 3 <i>Wiring</i> Sensor Warna CJMCU-34725	37
Tabel 3. 4 <i>Wiring</i> Sensor Ultrasonik (HC-SR04).....	38
Tabel 3. 5 <i>Wiring</i> Servo Motor.....	39
Tabel 3. 6 <i>Wiring</i> Keseluruhan <i>Smart Trash</i>	41
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem Pemilahan Sampah.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet Of Thins	10
Gambar 2. 2 ESP32	12
Gambar 2. 3 <i>Proximity</i> Sensor	13
Gambar 2. 4 RGB Sensor.....	15
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik	17
Gambar 2. 6 Servo Motor.....	18
Gambar 2. 7 Aplikasi Blynk.....	19
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	24
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 3 Diagram Blok	31
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor <i>Proximity</i> Logam.....	35
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Warna (RGB).....	36
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Ultrasonik	38
Gambar 3. 7 Rangkaian Servo Motor	39
Gambar 3. 8 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	40
Gambar 3. 9 Desain 3D <i>Smart Trash</i>	42
Gambar 3. 10 Flowchart Sistem <i>Smart Trash</i>	44
Gambar 4. 1 Bentuk Fisik <i>Smart Trash Bin</i>	47
Gambar 4. 2 Pemasangan Mikrokontroler ESP32 pada Sistem.....	49
Gambar 4. 3 Posisi Sensor <i>Input</i> pada Bagian Mulut Tempat Sampah.....	50
Gambar 4. 4 Pemasangan Sensor Warna TCS34725 pada Sistem	52
Gambar 4. 5 Pemasangan Sensor Logam pada Sistem	53
Gambar 4. 6 Pemasangan Sensor Kelembapan pada Sistem	54
Gambar 4. 7 Pemasangan <i>Sensor</i> Ultrasonik pada Wadah Tempat Sampah.....	56
Gambar 4. 8 Pemasangan Motor Servo pada Mekanisme Pemilah Sampah	58
Gambar 4. 9 Pemasangan LCD pada Sistem Tempat Sampah Pintar	59
Gambar 4. 10 Proses Pengujian Sistem Pemilahan Sampah.....	61
Gambar 4. 11 Tampilan Notifikasi Tempat Sampah Penuh pada Aplikasi Blynk .	64