

**TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS
MIKROKONTROLLER SEBAGAI MEDIA EDUKASI
PEMILAHAN SAMPAH INTERAKTIF UNTUK ANAK TK
AL-MUNAWAROH**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

AMANDA FITRI ZASKIA

062330701531

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS
MIKROKONTROLLER SEBAGAI MEDIA EDUKASI
PEMILAHAN SAMPAH INTERAKTIF UNTUK ANAK TK
AL-MUNAWAROH



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH:

AMANDA FITRI ZASKIA

062330701531

Pembimbing I

Hartati Deviana, S.T., M.Kom.
NIP. 197405262008122001

Palembang,
Pembimbing II

Yunita Fauzla Achmad, S.Kom., M.Kom.
NIP: 198906112022032005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

**TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLLER
SEBAGAI MEDIA EDUKASI PEMILAHAN SAMPAH INTERAKTIF
UNTUK ANAK TK AL-MUNAWAROH**

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan Tugas
Akhir pada hari Kamis, Tanggal bulan Juni Tahun 2026

Ketua Dewan penguji

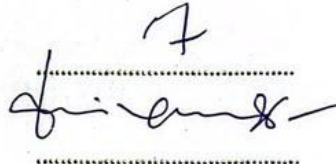
Dr. Ahyar Supanti, S.T., M.T.
NIP. 196802111992031002

Tanda Tangan

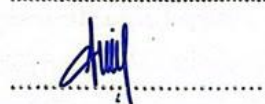


Anggota Dewan penguji

Mustazirl., ST., M.Kom
NIP. 196909282005011002



Melvi Dariles, M.Kom.
NIP. 197815052006041003



Della Oktaviany, S.Kom., M.T.I
NIP. 199010072022032005

Palembang, 15 Juli 2026

Mengetahui, Ketua Jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom
NIP. 197305162002121001

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan persaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra – Hindia)

“Hadapi semuanya langsung dimuka, apapun yang terjadi tidak apa, setiap hariku bersyukur, melihatmu berselimut harapan, berbekal cerita”

(Baskara Putra – Hindia)

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya."

(QS. An-Najm: 39)

“Everything you lose is a step you take.”

(Taylor Swift - You're On Your Own, Kid)

Dengan penuh rasa syukur, Laporan Akhir ini ku persembahkan kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW. atas segala rahmat, pertolongan, dan kekuatan yang mengiringi setiap langkah dalam perjalanan ini. Kepada Allah SWT, tempat segala doa dan harapan dipanjatkan, serta kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan dalam menjalani kehidupan dengan kesabaran, keteguhan, dan keikhlasan.
2. Papa dan Mama, dua orang yang mungkin tidak selalu tahu bagaimana beratnya setiap proses yang aku jalani, tetapi selalu menjadi alasan untuk terus bertahan. Terima kasih untuk doa yang diam-diam selalu mengiringi setiap langkahku, untuk segala pengorbanan yang tidak akan pernah mampu aku balas, dan untuk keyakinan yang selalu kalian berikan ketika aku mulai meragukan diriku sendiri. Jika hari ini aku bisa sampai di sini, ada begitu banyak cinta dan perjuangan kalian di baliknya.

3. Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya. Tempat yang menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih telah menjadi ruang untuk belajar, bertumbuh, mencoba, gagal, bangkit, dan mengenal lebih jauh tentang diri sendiri.
4. Orang – orang baik yang hadir dalam perjalanan ini, yang mungkin tidak semuanya tertulis namanya, tetapi pernah menjadi bagian dari cerita, memberikan bantuan, menemani proses, menghadirkan tawa, atau sekadar membuat perjalanan ini terasa sedikit lebih ringan. Terima kasih, kalian adalah bagian dari cerita yang akan selalu kuingat.
5. Diriku sendiri, yang telah bertahan melewati hari-hari yang tidak selalu mudah. Terima kasih karena tetap memilih untuk melangkah meskipun pernah lelah, ragu, dan ingin menyerah. Tidak semua proses harus mudah untuk menjadi berarti. Dan hari ini, aku ingin mengingat satu hal “kita berhasil melewatinya”.

ABSTRAK

TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI MEDIA EDUKASI PEMILAHAN SAMPAH INTERAKTIF UNTUK ANAK TK AL-MUNAWAROH

(Amanda Fitri Zaskia 2026: 72 halaman)

urangnya pemahaman anak usia dini mengenai pemilahan sampah logam dan non-logam menjadi salah satu permasalahan dalam pendidikan lingkungan. Penelitian ini bertujuan merancang Tempat Sampah Pintar berbasis mikrokontroler ESP32 sebagai media edukasi pemilahan sampah interaktif untuk anak TK Al-Munawaroh. Sistem menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan sampah, sensor proximity sebagai sensor utama untuk mengidentifikasi material logam dan non-logam, serta sensor kelembapan resistif sebagai sensor pendukung untuk mengenali karakteristik kelembapan sampah non-logam. Hasil identifikasi ditampilkan melalui LCD 20×4 I2C dan dilengkapi audio edukatif menggunakan DFPlayer Mini dan speaker. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, implementasi sistem, dan pengujian kinerja alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik memiliki rata-rata error sebesar 1,41%, sensor proximity memiliki tingkat keberhasilan 100% dalam mendeteksi material logam, sedangkan sensor kelembapan mampu mengidentifikasi karakteristik kelembapan sampah non-logam sesuai parameter yang telah ditentukan. Pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi, mengidentifikasi, dan memilah sampah logam dan non-logam sesuai dengan kategori yang telah ditentukan. Dengan demikian, Tempat Sampah Pintar yang dirancang dapat digunakan sebagai media edukasi interaktif untuk membantu anak mengenal dan memahami pemilahan sampah logam dan non-logam sejak usia dini.

Kata kunci : ESP32, Tempat Sampah Pintar, Pemilahan Sampah, Logam dan Non-Logam, Media Edukasi, Sensor Proximity.

ABSTRACT

A MICROCONTROLLER-BASED SMART TRASH CAN AS AN INTERACTIVE EDUCATIONAL TOOL FOR WASTE SORTING FOR KINDERGARTEN CHILDREN AL-MUNAWAROH

(Amanda Fitri Zaskia 2026: 72 Pages)

The lack of understanding among early childhood students regarding the classification of metallic and non-metallic waste remains one of the challenges in environmental education. This study aims to design an ESP32-based Smart Trash Bin as an interactive educational medium for waste sorting for kindergarten students at TK Al-Munawaroh. The system utilizes an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the presence of waste, an inductive proximity sensor as the primary sensor to identify metallic and non-metallic materials, and a resistive soil moisture sensor as a supporting sensor to recognize the moisture characteristics of non-metallic waste. The identification results are displayed on a 20×4 I2C LCD and supported by educational audio through a DFPlayer Mini and speaker. The research methodology includes hardware design, software development, system implementation, and performance testing. The testing results show that the ultrasonic sensor achieved an average error of 1.41%, the proximity sensor obtained a 100% success rate in detecting metallic materials, while the resistive soil moisture sensor successfully identified the moisture characteristics of non-metallic waste according to the predetermined parameters. Overall system testing demonstrated that the prototype was capable of detecting, identifying, and sorting metallic and non-metallic waste according to the specified categories. Therefore, the developed Smart Trash Bin can serve as an interactive educational medium to help kindergarten students recognize and understand metallic and non-metallic waste sorting from an early age.

Keywords : *ESP32, Smart Trash Bin, Waste Sorting, Metallic and Non-Metallic Waste, Educational Media, Proximity Sensor.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, saya menyadari bahwa tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Teruntuk papa mama tercinta. Terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan, semangat, serta doa yang tak pernah henti dipanjatkan. Kerja keras dan perjuangan papa mama yang selalu jadi sumber kekuatan untuk penulis agar dapat meraih hasil terbaik. Papa dan mama yang selalu senantiasa memberikan yang terbaik, tanpa henti mendoakan, memberikan dukungan baik secara material maupun moral, serta senantiasa memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan kepada penulis. Semoga dengan adanya laporan akhir ini dapat membuat papa dan mama lebih bangga karena telah berhasil mengantrakan putri tunggalnya dapat menyandang gelar seperti yang diharapkan. Kesehatan, umur panjang dan dapat menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Hartati Deviana, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan laporan tugas akhir.
5. Ibu Yunita Fauzia Achmad, S.Kom, M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah membantu penulis melalui berbagai saran dan koreksi sehingga laporan ini menjadi lebih baik.
6. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer.

7. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta pengalaman selama masa perkuliahan.
8. Staf Administrasi Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan kemudahan dalam proses administrasi sehingga penyusunan laporan akhir dapat berjalan dengan lancar.
9. Jerry Juliansyah, seseorang yang tak kalah penting kehadirannya terima kasih karena sudah menjadi bagian dalam proses perjalanan hidup penulis yang selalu memberikan perhatian, membersamai, memotivasi, mendukung dan berjuang bersama penulis dalam menyelesaikan baik laporan akhir maupun dalam proses kehidupan. Dan terima kasih telah menjadi rumah yang bukan berupa bangunan tetapi tempat ternyaman bagi penulis dalam berkeluh kesah serta menjadi pendamping dalam segala hal menemani penulis. Semoga kebaikan, kemudahan, kelancaran selalu menghampiri kehidupanmu di setiap harinya.
10. Untuk Athiyah Lestari, selaku sahabat yang penulis temui di masa perantauan, terima kasih karena selalu hadir di saat suka maupun sulit, memberikan semangat, perhatian, serta membantu penulis menjalani hari-hari selama di perantauan hingga saat ini. Terima kasih atas doa dan harapan yang selalu diselipkan di setiap doa untuk penulis. Atas telinga yang selalu siap mendengarkan, nasehat, dukungan serta motivasi yang sering kali datang tepat disaat penulis membutuhkannya.
11. Kepada Zakia Putri, M. Dzaky Darmawan, dan Reza Al Giffari, terima kasih karena telah menjadi teman baik selama di bangku perkuliahan yang selalu hadir, mendukung, dan selalu memberikan kebersamaan, kehangatan, serta keceriaan selama perjalanan akademik. Di balik kata pedas yang selalu dilontarkan satu sama lain, ada hati yang hangat dan tulus yang selalu menyiapkan dukungan yang diperlukan, dan hadir tanpa syarat di kala suka maupun duka. Terima Kasih telah menjadi teman yang selalu mengisi tawa di setiap hari, tetapi juga dalam keadaan disaat sedih. Kehadiran kalian sangat memberikan warna serta semangat tersendiri dalam perjalanan penulis di perjalanan perkuliahan selama ini.
12. Silpi Hairunnisa dan Rizki Anugrah, selaku teman seperjuangan di tempat

magang. Terima kasih telah menemani, mendukung, dan berbagi tawa maupun pengalaman selama magang hingga tahap ini. Tempat berbagai keluh kesah tanpa batas dan memberi banyak pengalaman berharga bagi penulis disaat magang hingga sekarang. Terima kasih karena selalu percaya bahwa kita dapat melewatinya bersama.

13. Alifiyah Rahma, Aulia C Rififta, Sulistina Segantari, dan Muhammad Faizah selaku sahabat masa SMA yang senantiasa memberikan kebaikan, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan terutama pada awal memulai perkuliahan dan perantauan. Terima kasih telah berbagi dalam berbagai hal dari bangku SMA hingga sekarang. Kehadiran kalian adalah anugrah yang selalu penulis syukuri.
14. Fitriya Saimona, Tigris Karin Simangunsong, dan Syaharani Anggi Putri, selaku teman dekat seperjuangan di perantauan kos bunda lia yang senantiasa memberikan semangat, bantuan, serta suasana kebersamaan yang baik kepada penulis selama berada di perantauan. Terima kasih telah menjadi tempat memberikan perhatian disaat penulis membutuhkannya. Kehadiran kalian yang selalu memberikan kebaikan, canda tawa, keceriaan, kehangatan akan menjadi moment yang berharga dan moment yang selalu di syukuri penulis karena telah bertemu dengan orang-orang seperti kalian di masa perantauan penulis. Semoga hal baik akan menghampiri kalian setiap harinya.
15. Untuk teman-teman seperjuangan kelas 6CM angkatan 2023. Terima kasih telah mewarnai dan kebersamai selama masa perkuliahan penulis, senang dapat bertemu orang-orang hebat seperti kalian.
16. Angga Juliansyah, selaku teman seperjuangan dalam penyusunan laporan akhir yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.
17. Last but not least, terima kasih untuk diri sendiri Amanda Fitri Zaskia. Terima kasih karena selalu ingin belajar, serta berusaha memberikan yang terbaik di setiap langkah sedari kecil hingga sekarang untuk membanggakan papa dan mama. Selalu memberikan yang terbaik dalam hal yang baru yang sebelumnya terasa asing dan tidak mudah untuk dilalui. Semua hal ini mungkin tidak pernah terlintas di benak penulis untuk merantau tanpa didampingi papa dan mama, selalu mencoba segala kesempatan yang datang dan tetap berjalan meski tidak

selalu tahu kemana arah yang pasti akan membawa penulis. Kini, semua proses yang telah dilalui terbayar ketika penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dan menyadangkan gelarnya. Terima kasih karena telah berjuang dan melakukannya dengan baik.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat serta menjadi tambahan ilmu pengetahuan bagi kita semua. serta juga berguna dan memberikan kontribusi positif bagi para pembaca, khususnya rekan-rekan di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, 15 Juli 2026



Amanda Fitri Zaskia

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Sampah dan Jenis – Jenisnya.....	9
2.3 Pemilahan Sampah.....	9
2.4 Mikrokontroller.....	10
2.5 Sensor	14
2.6 ESP32	16
2.7 Sensor Logam (<i>Inductive Proximity</i>).....	16
2.8 Sensor Ultrasonik (HC-SR04).....	17
2.9 Sensor Kelembapan (<i>Resistive Soil Moisture</i>).....	18
2.10 <i>Internet of Things</i>	19
2.11 Arduino IDE	20
2.12 Servo MG996R.....	21
2.13 <i>Stepdown</i>	23

2.14	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	24
2.15	DFPlayer Mini	25
2.16	Adaptor	26
2.17	<i>Speaker</i>	26
2.18	Buzzer	27
BAB III RANCANG BANGUN		29
3.1	Tujuan Perancangan.....	29
3.2	Tahapan Penelitian.....	29
3.3	Studi Literatur	33
3.4	Perancangan Alat	33
3.4.1	Skematik Rangkaian Alat.....	38
3.4.2	Desain Alat.....	41
3.4.3	Spesifikasi Komponen Alat.....	41
3.4.4	Langkah-Langkah Perancangan Alat	44
3.5	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	45
3.6	Pengujian	48
3.6.1	Pengujian Sensor Ultrasonik (HC-SR04).....	48
3.6.2	Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	49
3.6.3	Pengujian Sensor Kelembapan (<i>Resistive Soil Moisture</i>)	51
3.6.4	Pengujian Keseluruhan Kinerja Alat.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Perancangan Sistem.....	54
4.1.1	Implementasi Hasil Perancangan Sistem.....	54
4.2	Pengujian Kinerja Sensor	56
4.2.1	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik (HC-SR04)	56
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	57
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Kelembapan (<i>Resistive Soil Moisture</i>).....	59
4.3	Hasil Pengujian Keseluruhan Kinerja Alat.....	60
4.4	Pembahasan	68
BAB V PENUTUP.....		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran	70

DAFTAR PUSTAKA	72
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32	16
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik	18
Gambar 2.3 Sensor Kelembapan.....	19
Gambar 2.4 Sensor <i>Proximity</i>	17
Gambar 2.5 Skematik Sensor <i>Proximity</i>	17
Gambar 2.6 <i>Internet Of Things</i>	20
Gambar 2.7 Tampilan Arduino IDE.....	20
Gambar 2.8 Motor Servo.....	22
Gambar 2.9 Skematik Motor Servo	22
Gambar 2.10 Stepdown.....	23
Gambar 2.11 Skematik Stepdown.....	24
Gambar 2.12 Liquid Crystal Display	24
Gambar 2.13 Skematik LCD.....	25
Gambar 2.14 Dfplayer Mini.....	26
Gambar 2.15 Adaptor.....	26
Gambar 2.16 Speaker	27
Gambar 2.17 Buzzer.....	28
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	32
Gambar 3.3 Diagram Blok	37
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Alat.....	39
Gambar 3.5 Rancangan Desain Tempat Sampah Pintar	41
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat.....	47
Gambar 4.1 Realisasi Perancangan Keseluruhan Sistem.....	55
Gambar 4.2 Tampak Atas	55
Gambar 4.3 Tampak Samping	55
Gambar 4.4 Tampilan awal LCD	64
Gambar 4.5 Tampilan LCD Setelah Pemilihan Kategori Sampah.....	65
Gambar 4.6 Tampilan LCD Saat Sampah Non-logam Benar	65
Gambar 4.7 Tampilan LCD Saat Sampah Non-logam Salah.....	66
Gambar 4.8 Tampilan LCD Saat Sampah Logam Benar.....	67

Gambar 4.9 Tampilan LCD Saat Sampah Logam Salah.....	67
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	35
Tabel 3.2 Spesifikasi Komponen	42
Tabel 3.3 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	48
Tabel 3.4 Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	50
Tabel 3.5 Pengujian Sensor Kelembapan	51
Tabel 3.6 Pengujian Kinerja Alat.....	53
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik (HC-SR04).....	56
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	58
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan	59
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Seluruh Sistem.....	61