

***SMART* SISTEM UNTUK PEMILAHAN DAN
PEMANTAUAN PADA KOTAK SAMPAH
DISEKOLAH BERBASIS IOT**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN

062140342326

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama	:	KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN
Jenis Kelamin	:	Laki-Laki
Tempat,TanggalLahir	:	Palembang,03 April 2004
Alamat	:	Jl.Cempaka Dalam GG Rakyat No 05
NIM	:	062140342326
Program Studi	:	Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan	:	Tenik Elektro
Judul	:	SMART SISTEM UNTUK PEMILAHAN DAN
Skripsi/Laporan	:	PEMANTAUAN PADA KOTAK SAMPAH
Tugas Akhir	:	DISEKOLAH BERBASIS IOT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 5 Agustus 2025



(KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN)

HALAMAN PENGESAHAN
SMART SISTEM UNTUK PEMILAHAN DAN
PEMANTAUAN PADA KOTAK SAMPAH
DISEKOLAH BERBASIS IOT



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

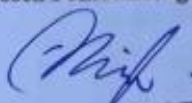
Oleh:

KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN

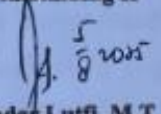
062140342326

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP 197012281993032001

Dosen Pembimbing II

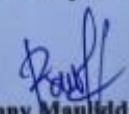

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 196501291991031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro


Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP 198910022019032013

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Disiplin adalah jembatan antara cita – cita dan pencapaiannya.”

(John Rohn)

“Si optimis selalu berpikir bahwa ini adalah yang terbaik dari semua dunia yang ada. Sementara, si pesimis selalu merasa takut jika itu benar.”

(Julius Robert Oppenheimer)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Orang Tua saya serta saudara saya yang selalu mendukung saya untuk terus melangkah kedepan dan memberikan doa terbaik buat saya juga memberikan kasih sayang yang tidak akan pernah terlupakan sepanjang hidup saya.
2. Kedua dosen pembimbing saya, pembimbing I (Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T.) dan pembimbing II (Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T.) yang telah menuntun, memberikan arahan dan membantu proses penelitian hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Diri saya sendiri yang tidak pernah menyerah dan berjuang sampai akhir.
4. Teman – teman Teknik Elektro Angkatan 2021 kelas 8 ELM yang telah berjuang bersama selama kurang lebih 4 tahun.
5. Almamater Politeknik Negri Sriwijaya.

ABSTRAK

SMART SISTEM UNTUK PEMILAHAN DAN PEMANTAUAN PADA KOTAK SAMPAH DI SEKOLAH BERBASIS IOT **(2025 : 63 Halaman + 50 Gambar + 5 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)**

KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN

0621 4034 2326

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Masalah pengelolaan sampah semakin menjadi perhatian utama di kota-kota besar. Salah satu pendekatan yang mulai diterapkan adalah konsep bank sampah pintar, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengolahan dan pemantauan sampah secara berkelanjutan. Sistem ini mengintegrasikan teknologi seperti sensor IoT dan kecerdasan buatan untuk mendukung proses pemilahan dan pencatatan sampah secara otomatis. Dengan adanya sistem ini, masyarakat dapat lebih mudah berpartisipasi dalam pengelolaan sampah yang lebih efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pintar Pemilahan dan Pemantauan Kotak Sampah di Sekolah Berbasis IoT. Sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah dan membuang sampah dengan benar melalui penerapan teknologi pencatatan otomatis dan pemilahan berbasis kecerdasan buatan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan sistem basis data yang memungkinkan dilakukannya monitoring terhadap jumlah dan jenis sampah yang terkumpul, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pengelolaan sampah yang lebih efektif. sistem ini berhasil mengidentifikasi jenis-jenis sampah logam dan non-logam dengan tingkat akurasi $\pm 95\%$.

Kata kunci: Tempat Sampah Pintar, IoT, Pemantauan Realtime, Mengelola Sampah, Pengolahan Sampah

ABSTRACT

Smart System for Sorting and Monitoring School Trash Bins Based on IoT

(2025 : 63 Pages + 50 Pictures + 5 Tables + References + Attachment)

KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN

0621 4034 2326

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Waste management issues are increasingly becoming a major concern in major cities. One approach that is starting to be implemented is the concept of smart waste banks, which aims to improve efficiency in waste processing and monitoring in a sustainable manner. This system integrates technologies such as IoT sensors and artificial intelligence to support the process of sorting and recording waste automatically. With this system, the community can more easily participate in more effective and sustainable waste management. This research aims to develop a Smart System for Sorting and Monitoring of Trash Boxes in Schools Based on IoT. This system is designed to overcome the problem of low public awareness in sorting and disposing of waste properly through the application of automatic recording technology and artificial intelligence-based sorting. In addition, this research also aims to integrate a database system that allows monitoring of the amount and type of waste collected, so that it can be used as a basis for more effective waste management planning. With this system, it is expected to encourage changes in people's behavior in managing waste and increase the efficiency of the waste recycling and processing process more systematically. The system successfully identified the types of metal and non-metal waste with an accuracy rate of $\pm 95\%$.

Keywords: Smart Bin, IoT, Realtime Monitoring, Managing Waste, Waste Processing

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Karena atas limpahan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang di beri judul “**SMART SISTEM UNTUK PEMILAHAN DAN PEMANTAUAN PADA KOTAK SAMPAH DISEKOLAH BERBASIS IOT**” dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih secara khusus kepada dosen pembimbing I dan II yang selalu memberikan dukungan, arahan, bantuan, nasihat, serta kemudahan dalam penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

- 1. Masayu Anisah, S.T., M.T.,selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Ir. Iskandar Lutfi, M.T.,selaku Dosen Pembimbing II**

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, antara lain:

1. Bapak Ir Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Ruslimin. S.T., M.Kom., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati S.T., M.T.I. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Renny Maulidda S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan dan dukungannya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat ke depan bagi semua pihak pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang teknik elektro bagi siapapun rekan mahasiswa serta para pembaca

Palembang, 20 Februari 2025

KMS.MUHAMMAD IQRAMULLAH SAFRAN

062140342326

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGASAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bank Sampah	6
2.2 <i>State Of The Art</i>	7
2.3 SMA Negeri 1 Pampangan.....	8

2.4 Mikrokontroler	9
2.4.1 Komponen Mikrontroler	10
2.4.2 Sistem kerja IC	11
2.5 ESP 32	12
2.5.1 Konfigurasi pin ESP 32	14
2.6 Sensor	14
2.6.1 Sistem Kerja Sensor	15
2.6.2 <i>Inductive Proximity</i>	16
2.6.3 <i>InfraRed Proximity</i>	17
2.6.4 Sistem Kerja <i>Proximity</i>	18
2.6.5 Ultrasonik	19
2.6.6 Sistem Kerja Ultrasonik	19
2.6.7 <i>RFID (Radio Frequency Identification)</i>	20
2.7 <i>Driver</i> kontroler	21
2.7.1 Sistem kerja Driver Kontroler	22
2.7.2 <i>DF Player Mini</i>	23
2.7.3 <i>Power Amplifier</i>	24
2.8 Aktuator	25
2.8.1 Sistem Kerja Akuator	25
2.8.2 Motor Servo	26
2.8.3 <i>Speaker</i>	27
2.9 Adaptor	28
2.10 Step Down LM2569	29
2.11 <i>Database MySQL</i>	29
2.12 Bahasa Arduino	30
2.13 Arduino IDE	31
2.14 Python	32
2.15 <i>Internet Of Things</i>	33

2.16 <i>Research and Development (R&D)</i>	33
2.16.1 Model Pengembangan Borg dan Gall	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1 Alur Pembuatan Tugas Akhir	35
3.1.1 Studi Literatur	36
3.1.2 Perancangan Model.....	36
3.1.3 Simulasi.....	36
3.1.4 Analisis dan Pembahasan	37
3.1.5 Kesimpulan	37
3.2 Diagram Blok.....	37
3.3 Diagram Alur (<i>Flowchart</i>)	40
3.4 Perancangan Perangkat	43
3.5 <i>Desain</i> Elektronika.....	43
3.6 Perancangan Perangkat Keras (Mekanik)	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Hasil Pengembangan <i>Metode Research and Development (R&D)</i>	49
4.2 Mengidentifikasi Keakuratan Data Jenis Sampah.....	52
4.3 Data Pengujian Sensor	54
4.4 Integrasi Sistem Pencatatan Data Sampah ke Dalam Database	57
4.5 Eksperimen Lapangan.....	59
4.5.1 Lokasi dan Waktu Pengujian.....	59
4.5.2 Prosedur Eksperimen	60
4.6 Analisa Data	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bank Sampah	6
Gambar 2. 2 SMA N 1 PAMPANGAN	8
Gambar 2. 3 Mikrokontroler	9
Gambar 2. 4 Bagian Bagian Mikrokontroler	10
Gambar 2. 5 IC	11
Gambar 2. 6 ESP32	12
Gambar 2. 7 ESP32 DEVKIT V1	13
Gambar 2. 8 Pin GPIO ESP32 WROOM DevKit V1.....	14
Gambar 2. 9 Sensor	14
Gambar 2. 10 Sistem Kerja Sensor	15
Gambar 2. 11 Inductive Proximity	16
Gambar 2. 12 InfraRed Proximity	17
Gambar 2. 13 Sistem Kerja Proximity.....	18
Gambar 2. 14 Ultrasonik	19
Gambar 2. 15 Sistem Kerja Ultrasonik.....	19
Gambar 2. 16 RFID	20
Gambar 2. 17 DC Motor Drivers.....	21
Gambar 2. 18 Sistem Kerja Driver Kontroler.....	22
Gambar 2. 19 DF player mini	23
Gambar 2. 20 PAM 8403 Mini 5V Power Amplifier.....	24
Gambar 2. 21 Aktuator	25
Gambar 2. 22 Sistem Kerja Aktuator.....	25
Gambar 2. 23 Motor Servo	26
Gambar 2. 24 Speaker	27
Gambar 2. 25 Adaptor	28
Gambar 2. 26 <i>Stepdown LM2569</i>	29
Gambar 2. 27 Database MySQL.....	29
Gambar 2. 28 Bahasa Arduino.....	30
Gambar 2. 29 Arduino IDE	31

Gambar 2. 30 Python	32
Gambar 2. 31 Waterfall <i>Pengembangan Borg dan Gall</i>	34
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	35
Gambar 3. 2 Diagram Blok.....	38
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem	41
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian	43
Gambar 3. 5 Desain 3D	47
Gambar 4. 1 Uji Coba Lapangan Awal	50
Gambar 4. 2 Uji Coba Lapangan Umum.....	50
Gambar 4. 3 Uji Operasional Lapangan	51
Gambar 4. 4 Revisi produk akhir.....	51
Gambar 4. 5 Hasil akhir.....	52
Gambar 4. 6 Grafik sensor RC 522, Proximity, HCSR 04	54
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Sampah Logam dan Non Logam.....	55
Gambar 4. 8 MySql Data sampah.....	58
Gambar 4. 9 MySql Transaksi Sampah	58
Gambar 4. 10 Database	59
Gambar 4. 11 Kartu RFID	60
Gambar 4. 12 Form Registrasi Siswa	60
Gambar 4. 13 Simulasi pembuangan sampah.....	61
Gambar 4. 14 Pencatatan Data Sampah.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State Of The Art</i>	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP 32	13
Tabel 4. 1 Identifikasi Pemilahan Sampah	52
Tabel 4. 2 Data pengujian sensor	54
Tabel 4. 3 Pengukuran Sensor	55