



**PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS IOT UNTUK
MONITORING VOLUME SAMPAH SECARA REAL TIME**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Didik Khaeri Pambudi

NIM : 22040083

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “ **PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *IOT* UNTUK MONITORING VOLUME SAMPAH SECARA *REAL TIME***” yang disusun oleh Didik Khaeri Pambudi NIM 22040083 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 16 Mei 2025

Menyetujui

Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY : 12.013.168

Pembimbing II,



Abdul Basit, S. Kom, M.T
NIPY 01.015.198

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Didik Khaeri Pambudi
Nim : 22040083
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

“PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *IOT* UNTUK MONITORING VOLUME SAMPAH SECARA *REAL TIME*”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 28 Mei 2025



Didik Khaeri Pambudi
NIM. 22040083

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Didik Khaeri Pambudi
Nim : 22040083
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **HAK BEBAS ROYALITAS NONEKSLUSIF** (*None-Exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *IOT* UNTUK MONITORING VOLUME SAMPAH SECARA *REAL TIME*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database, merawat, dan mempublikasi Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 28 Mei 2025

Yang menyatakan,



Didik Khaeri Pambudi
NIM. 22040116

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS
IOT UNTUK MONITORING VOLUME SAMPAH SECARA
REAL TIME**

Nama : Didik Kheri Pambudi

NIM : 22040083

Program studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal**

Tegal, 11 Juni 2025

Tim Penguji:

Pembimbing I



Ida Afrilliana, S.T, M.Kom
NIPY : 12.013.168

Pembimbing II



Abdul Basit S.Kom, M.Tr. T.
NIPY. 01.015.198

Ketua Penguji,



Very Kurnia Bakti, M.Kom
NIPY : 09.008.044

Anggota Penguji I,



Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

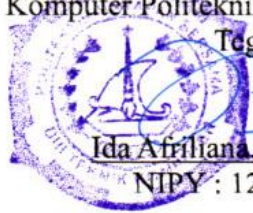
Anggota Penguji II,



Abdul Basit S.Kom, M.Tr. T.
NIPY. 01.015.198

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik
Komputer Politeknik Harapan Bersama
Tegal,



Ida Afrilliana, ST, M.Kom
NIPY : 12.013.168

HALAMAN MOTTO

Hanya ada 3 hal yang harus kamu ketahui Ilmu 'Hati' di dunia ini:

“Selalu bekerja dengan hati, lakukan apapun dengan hati-hati, dan yang terakhir hal apapun jangan selalu di ambil hati”

Terimakasih.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.
2. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan dalam menempuh pendidikan.
3. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan laporan ini.
5. Bapak Abdul Basit, S.Kom, M.Tr.T, selaku Dosen Pembimbing II atas segala bantuan, masukan, dan evaluasi yang sangat berarti.
6. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dukungan moral dan material, serta menjadi sumber inspirasi utama dalam menyelesaikan pendidikan ini.
7. Teman-teman, sahabat, dan saudara yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan yang berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Tempat Sampah Pintar Berbasis *IoT* untuk Monitoring Volume Sampah Secara *Real-Time*. Sistem ini memanfaatkan sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur volume sampah, serta *LoRa Node* dan *Gateway* untuk mengirimkan data ke *Website* Monitoring. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai pengendali utama, sedangkan motor servo berfungsi membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah, mendukung konsep *Smart City*, serta menjadi solusi inovatif dalam pemantauan sampah yang akurat dan berkelanjutan.

Kata kunci: Tempat Sampah Pintar, *Internet Of Things* (IoT), *LoRa*, Monitoring Sampah.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *IOT* UNTUK MONITORING VOLUME SAMPAH SECARA *REAL TIME*”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Dr.apr. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom selaku Pembimbing I.
4. Bapak Abdul BasitS. Kom, M.Tr.T selaku Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua serta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. Pak Irfan, selaku petugas sampah di Gedung B yang telah membantu dalam penelitian dan observasi laporan ini.
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 11 Juni 2025

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Teori Terkait.....	8
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT)	10
2.2.2 <i>Lora</i>	11
2.2.3 <i>Arduino IDE</i>	12

2.2.4 NodeMCU ESP8266	13
2.2.5 Module LCD I2C	14
2.2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
2.2.7 Baterai <i>Lithium-Ion</i>	17
2.2.8 <i>Motor Servo</i>	18
2.2.9 <i>Printed Circuit Board</i> (PCB)	19
2.2.10 Kabel Flat	20
2.2.11 <i>Flowchart</i>	21
2.2.12 <i>Diagram Blok</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Prosedur Penelitian	25
3.1.1 Analisis Permasalahan	26
3.1.2 <i>Desain</i>	26
3.1.3 <i>Coding</i>	27
3.1.4 <i>Prototype</i>	27
3.1.5 Implementasi	27
3.1.6 <i>Testing</i>	28
3.1.7 <i>Maintenance</i>	28
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.2.1 Observasi.....	28
3.2.2 Studi Literatur	29
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.3.1 Tempat Penelitian.....	29
3.3.2 Waktu Penelitian	30
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	31
4.1 Analisa Permasalahan	31
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	32
4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	33
4.2.2 <i>Tools</i> Pendukung	33
4.3 Perancangan Sistem	34
4.3.1 Perancangan <i>Diagram Blok Hardware</i>	34

4.3.2 <i>Flowchart</i> (Alur Kerja Alat).....	37
4.3.3 Rangkaian Sistem Alat	41
4.3.4 <i>Desain Input dan Output</i>	46
4.3.5 <i>Desain</i> Tampilan Alat.....	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	51
5.1 Pengujian Komponen Alat	51
5.1.1. Pengujian <i>LoRa Node</i>	52
5.1.2. Pengujian <i>LoRa Gateway</i>	53
5.1.3. Pengujian Ultrasonik HC-SR04 (Volume Sampah)	54
5.1.4. Pengujian Ultrasonik HC-SR04 dan Motor Servo (Buka Tutup Tempat Sampah Otomatis).....	55
5.2 Hasil Pengujian	57
5.2.1. Pengujian Sistem.....	57
5.2.2. Rencana Pengujian	57
5.2.3. Hasil Pengujian	58
5.3 Implementasi Sistem.....	58
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Arduino IDE</i>	12
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266	13
Gambar 2. 3 LCD I2C 16x2	15
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
Gambar 2. 5 Baterai Lithium-Ion	17
Gambar 2. 6 Motor Servo Tower Pro 180	18
Gambar 2. 7 <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	19
Gambar 2. 8 Kabel Flat (6 Jalur)	20
Gambar 3. 1 Metode <i>Prototype</i>	25
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	30
Gambar 4. 1 <i>Diagram Blok</i>	35
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Buka Tutup Tempat Sampah Otomatis	37
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Membaca Volume Sampah	39
Gambar 4. 4 Rangkaian Buka Tutup Tempat Sampah	41
Gambar 4. 5 Rangkaian <i>LoRa Node</i>	43
Gambar 4. 6 Rangkaian <i>LoRa Gateway</i>	45
Gambar 4. 7 <i>Desain Input dan Output</i>	47
Gambar 5. 1 Serial Monitor pada Pengujian <i>LoRa Node</i>	53
Gambar 5. 2 Serial Monitor pada <i>LoRa Gateway</i>	54
Gambar 5. 3 Tampilan <i>LCD</i> pada Sistem Alat	55
Gambar 5. 4 Otomatisasi Buka Tutup Tempat Sampah	56
Gambar 5. 5 Implementasi Tempat Sampah Pintar	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i>	21
Tabel 4. 1 List Kebutuhan Perangkat Keras	33
Tabel 4. 2 List Alat Pendukung	34
Tabel 4. 3 Koneksi Pin Alat pada <i>Arduino UNO</i>	42
Tabel 4. 4 Koneksi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	43
Tabel 4. 5 Koneksi Pin Modul LoRa RA-02	44
Tabel 4. 6 Koneksi Pin Modul LCD I2C.....	44
Tabel 4. 7 Koneksi Pin Modul LoRa SX1278.....	45
Tabel 4. 8 Koneksi Baterai ke NodeMCU ESP8266.....	46
Tabel 4. 9 Spesifikasi <i>Desain</i> Alat Tempat Sampah.....	50
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian <i>LoRa Node</i>	52
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian <i>LoRa Gateway</i>	53
Tabel 5. 3 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk Volume Sampah	54
Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Sensor dan <i>Motor Servo</i>	56
Tabel 5. 5 Hasil Pengujian seluruh Komponen Alat	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2	A-2
Lampiran 3 <i>Source Code LoRa Node</i>	B-1
Lampiran 4 <i>Source Code LoRa Gateway</i>	C-1
Lampiran 5 Dokumentasi Rangkaian Alat Sistem	D-1
Lampiran 6 Dokumentasi Observasi.....	E-1
Lampiran 7 <i>Manual Book</i> Penggunaan Alat	F-1