

## **TUGAS AKHIR**

# **SISTEM MONITORING SAMPAH PADA BAK ROBOT PENGUMPUL SAMPAH DI PERMUKAAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH  
RIA FEBRIYANTI  
061840341364**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**SISTEM MONITORING SAMPAH PADA BAK ROBOT  
PENGUMPUL SAMPAH DI PERMUKAAN AIR BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IOT)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro**

Oleh :

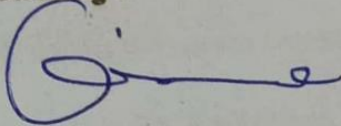
**RIA FEBRIYANTI**

**061840341364**

**Palembang, Agustus 2022**

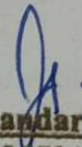
**Menyetujui,**

**Pembimbing I**



**Ir. Faisal Damsi, M.T.**  
**NIP. 196302181994031001**

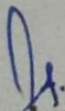
**Pembimbing II**



**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

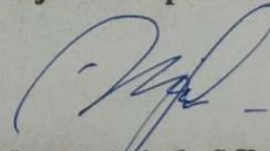
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro**



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

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ria Febriyanti  
NIM : 0618 4034 1364  
Judul : Sistem Monitoring Sampah Pada Bak Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air Berbasis Internet of Things (IoT)

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2022

Ria Febriyanti  
061840341364

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE – PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ria Febriyanti

NIM : 061840341364

Judul : Sistem Monitoring Sampah Pada Bak Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air Berbasis Internet of Things (IoT)

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak memublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2022

Ria Febriyanti  
061840341364

# MOTTO DAN PERSEMBAHAN

## MOTTO

**“ Hatiku Tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”**

*-Umar bin Khattab-*

## PERSEMBAHAN

*Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk:*

- ❖ **Keluarga saya terkhusus kedua orang tua saya bapak dan ibu, serta saudara saya yang telah mendoakan, serta mensupport saya selama ini.**
- ❖ **Kedua dosen pembimbing yang telah menuntun dan memberikan arahan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.**
- ❖ **Teman – teman satu angkatan div teknik elektro 2018 yang telah bekerja sama dengan baik .**
- ❖ **Teman – teman seperjuangan kelas ela 2018 yang telah berjuang bersama selama kurang lebih 4 tahun.**
- ❖ **Keluarga besar grup whatsapp calon wong kayo/ kost petty yang telah bekerja sama dengan baik dalam pengerjaan tugas akhir maupun tugas tugas lain selama kurang lebih 4 tahun ini.**
- ❖ **Kepada teman – teman dan pihak – pihak yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.**

## ABSTRAK

### SISTEM MONITORING SAMPAH PADA BAK ROBOT PENGUMPUL SAMPAH DI PERMUKAAN AIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Karya tulis ilmiah tugas akhir, , 04, Agustus 2022

Ria Febriyanti; dibimbing oleh Ir. Faisal Damsi, M.T.dan Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

Abstrak- Di antara berbagai masalah lingkungan, masalah sampah masih menjadi topik penting yang sering dibicarakan. Oleh karena itu, harus diperlakukan dengan serius menggunakan sistem yang benar-benar lebih profesional salah satunya menggunakan teknologi. Salah satu teknologi yang diyakini mampu mengurangi permasalahan sampah ialah teknologi Robot Pengangkut Sampah di Permukaan Air. Berdasarkan hal tersebut maka penulis membuat untuk monitoring penampungan sampah pada robot pengangkut sampah di Permukaan Air berbasis IoT (*Internet of Things*). Sistem ini menggunakan Arduino Mega dan Node MCU sebagai mikrokontroler, selain sebagai mikrokontroler Node MCU berfungsi mengirim data sensor ke internet dalam bentuk tampilan webserver thingspeak. Data yang digunakan merupakan data ketinggian sampah pada bak sampah menggunakan *sensor ultrasonic*. Pengiriman data sensor dilakukan secara *wireless* dari Arduino Mega ke Node MCU, Node MCU menggunakan Modul LoRa (*Long Range*). Dengan adanya rancangan sistem monitoring bak penampungan sampah pada robot perahu pengangkut sampah di permukaan air ini diharapkan efektif dan optimal sehingga lebih mudah untuk penampungan bak sampah di Permukaan Air.

Kata kunci : **IoT** (*Internet of Things*), *Teknologi Robot, Sampah*.

## ***ABSTRACT***

WASTE MONITORING SYSTEM IN THE TUB OF A WASTE COLLECTION ROBOT ON THE SURFACE OF THE WATER BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)

*Scientific Paper of a Final Project, , July, 2021*

*Ria Febriyanti ; supervised by Ir. Faisal Damsi, M.T.dan Ir. Iskandar Lutfi, M.T. **Abstract-***

Among the various environmental issues, the issue of waste is still an important topic that is often discussed. Therefore, it must be treated seriously using a truly more professional system, one of which is using technology. . One of the technologies that is believed to be able to reduce waste problems is the Technology of Waste Transport Robots on the Surface of the Water. Based on this, the author made it to monitor waste storage on waste transport robots on the Surface of The Water based on IoT (Internet of Things). This system uses Arduino Mega and MCU Nodes as microcontrollers, in addition to being microcontrollers Node MCU functions to send sensor data to the internet in the form of a thingspeak webserver display. The data used is data on the height of waste in the garbage basin using ultrasonic sensors. Sensor data transmission is carried out wirelessly from Arduino Mega to MCU Node, MCU Node using LoRa Module (Long Rang). With the design of the waste storage system on the robot boat carrying garbage on the surface of the water, it is hoped that it will be effective and optimal so that it is easier to collect the trash can on the water surface.

*Keywords: IoT (Internet of Things), Robot Technology, Garbage.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul:

**“SISTEM MONITORING SAMPAH PADA BAK ROBOT PENGUMPUL SAMPAH DI PERMUKAAN AIR BERBASIS IOT”.**

Kelancaran proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Laporan Akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orangtua, yang selalu memberikan semangat, dukungan dan mendo'akan penulis selama masa studi hingga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dan terimah kasih, kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
5. Seluruh staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.



6. Seluruh Staff Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada sahabat Wika Widia yang sudah memberika do'a dan dukungannya kepada penulis selama ini.
8. Kepada teman-teman Calon wong kayo/kost petty yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Kepada teman seperjuangan sarjana terapan teknik elektro angkatan 2018 yang telah banyak memberikan cerita dan pengalaman semasa perkuliahan.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, Agustus 2022

Ria Febriyanti

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat</b> .....	3
<b>1.4.1 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4.2 Manfaat</b> .....	3
<b>1.5 Metode Penulisan</b> .....	3
<b>1.5.1 Metode Literatur</b> .....	3
<b>1.5.2. Metode Wawancara</b> .....	4
<b>1.5.3. Metode Observasi</b> .....	4
<b>1.6. Sistematika Penulisan</b> .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Robot</b> .....	5
<b>2.1.1 Robot Perahu Pengumpul Sampah di Permukaan Air</b> .....	5
<b>2.1.2 Baterai <i>Transmitter</i> Ion</b> .....	6
<b>2.1.3 Arduino Mega 2560</b> .....	7
<b>2.1.4 Arduino Nano</b> .....	8

2.1.5	Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	10
2.1.6	NodeMCU .....	12
2.1.7	Modul LoRa SX1278 .....	14
2.2.	Software .....	15
2.2.1.	Arduino IDE .....	15
2.2.2.	FreeCAD .....	16
2.2.3.	ThingSpeak .....	17
2.2.4.	Internet of Thing (IoT) .....	18
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1.	Kerangka Tugas Akhir .....	20
3.1.1.	Persiapan Umum.....	20
3.1.2.	Pembuatan Alat.....	20
3.1.3.	Pengujian Alat .....	20
3.1.4.	Perancangan Ulang .....	20
3.1.5.	Penerapan Alat .....	21
3.1.6.	Evaluasi .....	21
3.3.	Pengembangan Perangkat Keras .....	21
3.3.1.	Perancangan Perangkat Mekanik .....	22
3.3.2.	Perancangan Skematik Rangkaian .....	24
3.3.	Diagram Blok Sistem .....	25
3.4.	Flowchart .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN DAN ANALISA .....</b>	<b>29</b>
4.1.	Overview Pengujian .....	30
4.2.	Alat Pendukung .....	30
4.3	Data dan hasil .....	30

<b>4.3.1. Pengujian Sensor Ultrasonik Terhadap Ketinggian Bak Sampah</b>	30
<b>4.3.1. Pengujian Jarak Komunikasi LoRa Sx1278</b> .....	33
<b>4.3.3. Pengujian Web Server ThingSpeak</b> .....	40
<b>4.4. Analisa Hasil Pengujian</b> .....	43
<b>4.4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Terhadap Ketinggian persentase Bak Sampah</b> .....	43
<b>4.4.2 Hasil pengujian jarak komunikasi LoRa sx1278</b> .....	43
<b>4.3.3. Hasil Pengujian Web Server ThingSpeak</b> .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	45
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	45
<b>5.2. Saran</b> .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xiv
<b>LAMPIRAN</b> .....	16

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Batrai <i>transmitter</i> .....	6
<b>Gambar 2. 2</b> Arduino Mega 2560 .....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Arduino nano.....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Sensor Ultrasonik.....	10
<b>Gambar 2. 5</b> Cara Kerja Sensor Ultraasonik HC-SR04.....	12
<b>Gambar 2. 6</b> Posisi pin -pin dari ESP-12E .....	13
<b>Gambar 2. 7.</b> Tampilan Arduino IDE .....	15
<b>Gambar 2. 8</b> Internet of Things (IoT) .....	18
<b>Gambar 3. 1</b> Tampak simetri Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air.....	22
<b>Gambar 3. 2</b> Tampak Atas Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air .....	22
<b>Gambar 3. 3</b> Tampak Samping Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air ..	23
<b>Gambar 3. 4</b> Bak Sampah Pada Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air ..	23
<b>Gambar 3. 5</b> Skematik Rangkaian monitoring bak sampah pada robot perahu pengumpul sampah di permukaan air .....	24
<b>Gambar 3. 6</b> Blok diagram sistem monitoring penyimpanan sampah pada bak robot pengumpul sampah di permukaan air .....	25
<b>Gambar 3. 7</b> Flowchart Sistem Monitoring Sampah Pada Robot Pengumpul Sampah di Permukaan Air .....	27

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi Arduino Mega 2560 .....	7
<b>Tabel 2. 2</b> Spesifikasi Arduino nano .....	10
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	11
<b>Tabel 2. 4</b> Table fungsi pin dari esp-12E .....	14
<b>Tabel 4. 1</b> Uji Sensor Ultrasonik .....	31
<b>Tabel 4. 2</b> percobaan komunikasi Jarak LoRa pada saat 20 meter .....	34
<b>Tabel 4. 3</b> percobaan komunikasi Jarak LoRa pada saat 40 meter .....	36
<b>Tabel 4. 4</b> Percobaan Komunikasi Jarak LoRa Pada Saat 60 Meter .....	37
<b>Tabel 4. 5</b> Percobaan Komunikasi Jarak LoRa Pada Saat 80 Meter .....	38
<b>Tabel 4. 6</b> percobaan komunikasi Jarak LoRa pada saat 100 meter .....	39