



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PURWARUPA ROBOT PEMUNGUT SAMPAH DI
PERMUKAAN AIR**

***PROTOTYPE OF GARBAGE COLLECTING ROBOT
ON THE WATER SURFACE***

Oleh :

**Rinaldi Adi Prastomo
20.03.01.073**

Dosen Pembimbing :

**Hendi Purnata, S.Pd., MT.
NIP. 199211132019031009**

**Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PURWARUPA ROBOT PEMUNGUT SAMPAH DI
PERMUKAAN AIR**

***PROTOTYPE OF GARBAGE COLLECTING ROBOT
ON THE WATER SURFACE***

Oleh :

Rinaldi Adi Prastomo
20.03.01.073

Dosen Pembimbing :

Hendi Purnata, S.Pd., MT.
NIP. 199211132019031009

Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

“PURWARUPA ROBOT PEMUNGUT SAMPAH DI PERMUKAAN AIR”

Oleh :

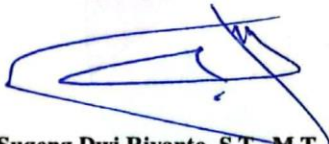
Rinaldi Adi Prastomo
20.03.01.073

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mmperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap**

Disetujui Oleh :

Penguji tugas akhir :

Dosen Pembimbing :



1. Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007



1. Hendi Purnata, S.Pd., MT.
NIP. 199211132019031009



2. Hera Susanti, S.T., M.Eng
NIP. 198604092019032011



2. Galih Mustiko Aji, S.T., MT.
NIP. 198509172019031005

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rinaldi Adi Prastomo
NPM : 200301073

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PURWARUPA ROBOT PEMUNGUT SAMPAH DI PERMUKAAN AIR”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 10 Mei 2023

Yang menyatakan,



Rinaldi Adi Prastomo

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (hardware), program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelas yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 10 Mei 2023

Yang menyatakan,



Rinaldi Adi Prastomo

NIM. 20.03.01.073

ABSTRAK

Bencana alam selalu terjadi setiap tahunnya terutama bencana banjir, baik secara faktor alam maupun factor manusia yang lalai dalam menjaga alam. Salah satu faktor manusia yang lalai dalam menjaga alam yaitu membuang sampah tidak pada tempatnya yang menimbulkan sampah tergenang menjadi sumber penyakit dan dapat menurunkan kualitas air, maka tingkat kesehatan manusia akan terancam. Kurangnya kesadaran masyarakat mengenai larangan pembuangan sampah maka perlu adanya inovasi untuk mengatasi hal tersebut seperti pembuatan robot pemungut sampah untuk mengatasi hal tersebut. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah robot pemungut sampah yang dapat membantu membersihkan sampah pada permukaan air dengan lebih cepat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan purwarupa yang memiliki 4 tahapan. Tahapan yang pertama adalah perancangan yang meliputi desain robot, perancangan software, perancangan hardware, realisasi hardware dan software, pembuatan diagram blok sistem, pembuatan flowchart, dan perancangan rangkaian elektronik input dan output. Tahapan yang kedua adalah pembuatan alat. Tahapan yang ketiga adalah pengujian alat. Tahapan keempat adalah evaluasi. Cara kerja robot ini menggunakan *joystick playstation 2* sebagai kendali jarak jauh nirkabel dengan menggunakan arduino mega sebagai mikrokontroler lalu mengontrol 2 buah motor dc. Kemudian ada sensor tegangan untuk memantau kondisi baterai yang mana ketika baterai lemah buzzer akan berbunyi sebagai indikator. Hasil dari penelitian ini adalah robot mampu dikendalikan menggunakan joystick dengan maksimal jarak 20 meter lalu bisa bermanuver maju, mundur, belok kanan dan belok kiri dengan membawa beban sampah maksimal 20 kg. Untuk daya tahan baterai dari robot rata rata mampu bertahan hingga 33 menit dengan waktu pengisian daya rata rata mencapai 7 jam 53 menit. Tingkat akurasi pembacaan sensor tegangan yang dipasang pada robot mencapai 94.72% dengan tingkat error pembacaan sensor mencapai 5.28%.

Kata Kunci : Sampah, Robot, *Joystick*, Arduino Mega, Motor DC, Baterai

ABSTRACT

Natural disasters occur every year, particularly flood disasters, caused by both natural factors and human negligence in preserving the environment. One of the human factors contributing to environmental negligence is improper waste disposal, resulting in stagnant waste becoming a source of disease and leading to water quality degradation, thereby endangering human health. Lack of public awareness about waste disposal restrictions necessitates innovation to address this issue, such as creating a waste-collecting robot. This study aims to produce a waste-collecting robot that can assist in efficiently cleaning up waste on water surfaces. The method used in this research is the prototype development method, which consists of four stages. The first stage involves design, including robot design, software design, hardware design, hardware and software realization, system block diagram creation, flowchart development, and input-output electronic circuit design. The second stage is the device creation phase. The third stage involves device testing, and the fourth stage is the evaluation phase. This robot's operation involves wireless remote control using a Playstation 2 joystick, utilizing an Arduino Mega as the microcontroller to manage two DC motors. Additionally, there is a voltage sensor to monitor battery conditions, and a buzzer will sound as an indicator when the battery is low. The research results show that the robot can be controlled effectively using the joystick within a maximum range of 20 meters, maneuvering forward, backward, right, and left while carrying up to 20 kg of waste. The average battery endurance of the robot is about 33 minutes, with an average charging time of 7 hours and 53 minutes. The accuracy level of the voltage sensor readings installed on the robot reaches 94.72%, with a sensor reading error rate of 5.28%.

Keywords: Waste, Robot, Joystick, Arduino Mega, DC Motor, Battery

KATA PENGANTAR

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ اللَّهُ بِسْمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

"PURWARUPA ROBOT PEMUNGUT SAMPAH DI PERMUKAAN AIR"

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, Mei 2023



Rinaldi Adi Prastomo

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Urip Agus Prasetyo dan Ibu Sakilah, yang telah membiayai studi penulis serta selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat dan kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis.
2. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika atas segala bimbingannya.
3. Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng. selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi di jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing pertama tugas akhir atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis.
5. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua tugas akhir atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis.
6. Seluruh staff pengajar di jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap yang memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Adik penulis, Anggitha Dwi Prastiwi, terima kasih atas doa dan dukungan serta kasih sayang selama penulis menempuh studi di jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap
8. Kekasih penulis, Dwi Ana Pertiwi, terima kasih atas segala doa, dukungan, bantuan serta kasih sayang yang diberikan selama penulis menempuh studi jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap
9. Teman teman Setrum C, terimakasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama menempuh studi jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1. Kajian Pustaka.....	7
2.2. Arduino Mega	8
2.3. Driver Motor BTS 7960	10
2.4. Pompa Submersible Bilge Pump.....	12
2.5. Joystick PS2 Wireless	13
2.6. Baterai 12 Volt.....	14
2.7. Voltmeter DC.....	16
2.8. Modul Stepdown LM2596	17
2.9. Sensor Tegangan	17
2.10. Buzzer	18

BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Alur Perancangan	19
3.2. Tahap Perancangan Sistem	19
3.2.1. Desain Robot	19
3.2.2. Perancangan Software	21
3.2.3. Perancangan Hardware	22
3.2.4. Realisasi Hardware Dan Software	23
3.2.5. Diagram Blok Sistem.....	23
3.2.6. Flowchart	24
3.2.7. Perancangan Rangkaian Elektronik Input.....	26
3.2.8. Perancangan Rangkaian Elektronik Output	27
3.2.9. Rangkaian Elektronik Input dan Output	29
BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN.....	31
4.1. Pengujian Pengumpulan Sampah	31
4.1.1. Pengujian Pengumpulan Sampah Botol.....	31
4.1.2. Pengujian Pengumpulan Sampah Plastik.....	33
4.1.3. Pengujian Pengumpulan Sampah Daun	34
4.2. Pengujian Beban Maksimal Sampah	36
4.3. Pengujian Joystick Wireless.....	37
4.4. Pengujian Sensor	39
4.5. Pengujian Waktu Pakai Baterai.....	40
4.6. Pengujian Waktu Pengecasan Baterai	42
BAB V PENUTUP.....	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

2.1. Arduino Mega	8
2.2. Driver Motor BTS 7960	11
2.3. Pompa Submersible Bilge Pump.....	12
2.4. Joystick PS2 Wireless	14
2.5. Baterai Li-Po 12 Volt.....	15
2.6. Voltmeter DC	16
2.7. Modul Stepdown LM2596	17
2.8. Sensor Tegangan	18
2.9. Buzzer	18
3.1. Desain Robot Tampak Samping.....	20
3.2. Desain Robot Tampak Depan	20
3.3. Desain Panel Kontrol Robot.....	21
3.4. Diagram Blok Sistem	23
3.5. Flowchart Pergerakan Robot.....	24
3.6. Flowchart Pembacaan Sensor	25
3.7. Rangkaian Elektronik Input dan Output.....	29
4.1. Pengujian Pengumpulan Sampah	31
4.2. Pengujian Pengumpulan Sampah Botol	32
4.3. Pengujian Pengumpulan Sampah Plastik	34
4.4. Pengujian Pengumpulan Sampah Daun	35
4.5. Pengujian Beban Maksimal Sampah.....	37
4.6. Koneksi Pada Jarak 1 Sampai 20 Meter.....	38
4.7. Koneksi Pada Jarak Lebih Dari 20 Meter	38
4.8. Tampilan Pada Serial Monitor	40
4.9. Pengukuran Sensor Pada Multimeter	40
4.10. Voltase Awal Baterai	41
4.11. Tampilan Waktu Pakai Alat	41
4.12. Kondisi Baterai Saat Terisi Penuh	43
4.13. Tampilan Waktu Pengisian Baterai	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Mega.....	10
Tabel 2.2. Spesifikasi Driver Motor BTS7960.....	11
Tabel 2.3. Spesifikasi Modul Stepdown LM2596.....	17
Tabel 2.4. Spesifikasi Sensor Tegangan.....	18
Tabel 3.1. Kebutuhan Software.....	21
Tabel 3.2. Kebutuhan Hardware	22
Tabel 3.3. Perancangan Rangkaian Elektronik Input	26
Tabel 3.4. Perancangan Rangkaian Elektronik Output	27
Tabel 4.1. Pengujian Pengumpulan Sampah Botol	31
Tabel 4.2. Pengujian Pengumpulan Sampah Plastik	33
Tabel 4.3. Pengujian Pengumpulan Sampah Daun	34
Tabel 4.4. Pengujian Beban Maksimal Sampah.....	36
Tabel 4.5. Pengujian Joystick Wireless.....	38
Tabel 4.6. Pengujian Sensor.....	39
Tabel 4.7. Pengujian Waktu Pakai Baterai	41
Tabel 4.8. Pengujian Waktu Isi Daya Baterai	42

DAFTAR ISTILAH

Mikrokontroler	:	Integrated circuit yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada sistem tertentu.
Input	:	Bagian yang menghubungkan baterai dengan sensor tegangan.
Output	:	Bagian yang menghubungkan baterai dengan dinamo
Kontrol	:	Bagian yang menghubungkan komponen terkait dengan joystick
Software	:	Perangkat lunak yang digunakan dalam proses pembuatan robot
Hardware	:	Perangkat keras yang digunakan dalam proses pembuatan robot
Efisien	:	usaha yang mengharuskan penyelesaian pekerjaan dengan tepat waktu, cepat dan memuaskan
Tegangan	:	Perbedaan potensial muatan antara dua titik di dalam suatu medan listrik
Arus	:	Laju aliran muatan listrik yang melewati suatu titik dalam suatu rangkaian
Studi Literatur	:	Penerapan ilmu-ilmu perilaku serta alam dan juga pengetahuan lain dengan secara bersistem serta mensistem untuk memecahkan masalah manusia
Wireless	:	Koneksi tanpa kabel
Playstation	:	Sejenis peralatan untuk bermain game

DAFTAR SINGKATAN

V	:	Volt
A	:	Ampere
VCC	:	Voltage Common Collector
GND	:	Ground
DC	:	Dirrect Current
kHz	:	Kilo Hertz
°C	:	Celcius
LiPo	:	Lithium Polymer
PWM	:	Pulse Width Modulation
PS2	:	Playstation 2

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Program Arduino Alat	A - 1
---------------------------------------	-------