



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PURWARUPA KAPAL PEMUNGUT SAMPAH
DIPERMUKAAN AIR DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE**

***PROTOTYPE OF A GARBAGE COLLECTION SHIP ON
THE WATER SURFACE WITH SMARTPHONE CONTROL***

Oleh :

YOLANDA PERMATA SARI
NIM. 210.301.046

Dosen Pembimbing :

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 19921113 201903 1 009

SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.
NIP. 19820730 202121 1 007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PURWARUPA KAPAL PEMUNGUT SAMPAH
DIPERMUKAAN AIR DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE**

***PROTOTYPE OF GARBAGE COLLECTION SHIP ON
THE WATER SURFACE WITH SMARTPHONE CONTROL***

Oleh :

YOLANDA PERMATA SARI
NIM. 210.301.046

Dosen Pembimbing :

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 19921113 201903 1 009

SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.
NIP. 19820730 202121 1 007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**PURWARUPA KAPAL PEMUNGUT SAMPAH DIPERMUKAAN
AIR DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE**

Oleh :

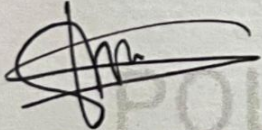
YOLANDA PERMATA SARI
NIM.201.301.046

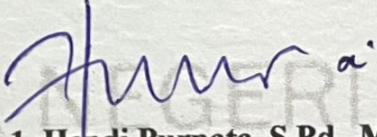
**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di
Politeknik Negeri Cilacap**

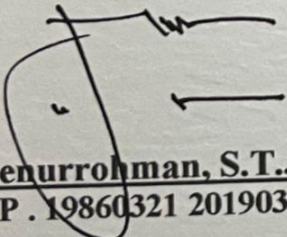
Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :



1. **Hera Susanti, S.T., M.Eng.**
NIP . 19860409 201903 2 011


1. **Hendi Purnata, S.Pd., M.T**
NIP . 19921113 201903 1 009


2. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**
NIP . 19860321 201903 1 007


2. **Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.**
NIP. 19820730 202121 1 007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika


Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 19860428 201903 1 005

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Yolanda Permata Sari
NIM : 210301046

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Cipta Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“PURWARUPA KAPAL PEMUNGUT SAMPAH DIPERMUKAAN AIR DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE”** 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 izin 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 saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 12 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Yolanda Permata Sari)
NIM. 21.03.01.046

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 gelar yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 12 Agustus 2024
Yang menyatakan,



Yolanda Permata Sari
NIM. 21.03.01.046

ABSTRAK

Indonesia adalah negara kepulauan yang didominasi oleh lautan sebagai tempat bermuaranya sungai. Namun, sumber daya yang dihasilkan dari laut sudah banyak tercemar akibat aliran sungai yang kotor dan penuh sampah. Bencana banjir biasanya dikarenakan terlalu banyaknya sampah yang menumpuk di sungai sehingga sampah tersebut menahan aliran air dan menyebabkan sungai tak mampu menampung air dan meluap. Sampah sangat berpotensi menghambat jalannya saluran air bahkan sampah tersebut juga menjadi penyebab sungai menjadi tercemar, mengingat bahwa sungai juga akan bermuara ke lautan. Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat dan mengendalikan purwarupa kapal pemungut sampah di permukaan air. Pada tugas akhir ini menggunakan menggunakan pipa pvc ukuran 3 inc sebagai pengapung pada kapal agar dapat bermanuver di permukaan air dan menggunakan *smartphone* sebagai kendali jarak jauh nirkabel dengan yang terhubung ESP32 sebagai mikrokontroller untuk mengontrol 2 buah motor dc dan 1 buah servo untuk membuka dan menutup pintu kapal. Cara kerja tugas akhir adalah mengontrol dua buah motor dc sebagai penggerak kapal, 1 buah servo untuk pintu kapal dan sensor tegangan untuk memantau kondisi baterai kapal dan buzzer akan berbunyi ketika kondisi baterai dalam kondisi lemah. Pada tugas akhir ini adalah kapal mampu dikendalikan sesuai keinginan pengguna menggunakan *smartphone* dengan jarak koneksi maksimal 55 meter dan dapat bermanuver maju, mundur, belok kanan dan belok kiri. Daya tampung kapal yang memiliki volume $0,09 \text{ m}^3$ dapat menampung 600 gram sampah jenis botol dan 1200 gram jenis daun. Keluaran tegangan motor pada pwm 50 rata-rata sebesar 5,98 V dan pada pwm 100 atau 255 rata-rata 11,4 V dari sumber tegangan baterai 12V. Kecepatan motor dengan set pwm 50 pada jarak 0.5 meter rata-rata 3,474 m/s dan jarak 1 meter rata-rata 5,972 m/s dan pada set pwm 100 pada jarak 0.5 meter rata-rata kecepatan 2,817 m/s dan jarak 1 meter rata-rata 4,623 m/s. Daya tahan baterai dari kapal rata rata mampu bertahan hingga 37,6 menit.

Kata Kunci: Sampah, kapal, *smartphone*, ESP32, motor dc, baterai.

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country dominated by oceans as the estuary of rivers. However, the resources produced from the sea have been polluted due to dirty rivers and full of garbage. Flood disasters are usually caused by too much garbage piling up in rivers so that the garbage holds back the flow of water and causes the river to be unable to accommodate water and overflow. Garbage has the potential to block the flow of water channels and even the garbage is also the cause of river pollution, considering that the river will also flow into the ocean. The purpose of this final assignment is to create and control a prototype of a garbage collector ship on the surface of the water. In this final assignment, a 3-inch PVC pipe is used as a float on the ship so that it can maneuver on the surface of the water and uses a smartphone as a wireless remote control with an ESP32 connected as a microcontroller to control 2 DC motors and 1 servo to open and close the ship's door. The way the final assignment works is to control two DC motors as ship drivers, 1 servo for the ship's door and a voltage sensor to monitor the condition of the ship's battery and the buzzer will sound when the battery is low. In this final project, the ship can be controlled according to the user's wishes using a smartphone with a maximum connection distance of 55 meters and can maneuver forward, backward, turn right and turn left. The capacity of the ship with a volume of 0.09 m³ can accommodate 600 grams of bottle-type waste and 1200 grams of leaves. The motor voltage output at pwm 50 averages 5.98 V and at pwm 100 or 255 averages 11.4 V from a 12V battery voltage source. The motor speed with a pwm 50 set at a distance of 0.5 meters averages 3.474 m / s and a distance of 1 meter averages 5.972 m / s and at a pwm 100 set at a distance of 0.5 meters averages 2.817 m / s and a distance of 1 meter averages 4.623 m / s. The battery life of the ship can last up to 37.6 minutes on average.

Keywords: Waste, ship, smartphone, ESP32, dc motor, battery.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Assalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

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

“PURWARUPA KAPAL PEMUNGUT SAMPAH DIPERMUKAAN AIR DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE”

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

Cilacap, 12 Agustus 2024



Yolanda Permata Sari
(Penulis)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Suwadi dan Ibu Ida Fariani orang tua tercinta yang senantiasa memberikan dukungan baik material, doa dan semangat.
2. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Teknik Elektro dan Mekatronika yang telah memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
3. Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir saya ucapkan terima kasih kepada beliau yang telah membina, memotivasi, memberi masukan beserta solusi alat dan perbaikan laporan.
4. Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T. sebagai pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
6. Teman-teman yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.
8. Yang terakhir, terima kasih kepada diriku yang sudah berjuang sampai ke titik ini. Sekarang bukanlah ujung perjuangan tetapi awal dari fase perjuangan berikutnya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal'alamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ISI	ix
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	3
BAB II LANDASAN TEORI	7

2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Sampah.....	9
2.2.2 Wi-Fi <i>Module</i> ESP 32 ^[11]	10
2.2.3 <i>Driver</i> Motor BTS7960 ^[12]	11
2.2.4 Pompa <i>Submersible Bilge Pump</i> ^[13]	11
2.2.5 Baterai Lipo ^[15]	12
2.2.6 Modul <i>Stepdown</i> 2596 ^[16]	13
2.2.7 <i>Buzzer</i> ^[17]	14
2.2.8 Motor DC ^[17]	14
2.2.9 Sensor Tegangan DC ^[18]	15
2.2.10 Motor Servo ^[20]	16
2.2.11 Sensor PZEM-017 ^[21]	16
2.2.12 Kabel NYAF ^[21]	17
2.3 Tools dan Software	18
2.3.1 <i>SketchUp</i>	18
2.3.2 <i>Blynk</i> ^[22]	18
2.3.3 Pemograman Arduino IDE ^[23]	19
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN	21
3.1 Alur Perancangan.....	21
3.2 Tahap Perancangan	22
3.2.1 Perancangan Alat.....	22
3.2.2 Perancangan <i>Software</i>	24
3.2.3 Perancangan <i>Hardware</i>	24
3.2.4 Realisasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	26
3.2.5 Diagram Blok	26
3.2.6 <i>Flowchart</i>	27

3.3 Perancangan Rangkaian Elektronika.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 . Hasil Pembuatan Alat.....	35
4.1.1 Tampilan Pada Blynk	35
4.1.2 Tampilan Alat.....	36
4.2 Pengujian Alat.....	38
4.2.1 Pengujian Jarak Koneksi Navigasi Blynk	39
4.2.2 Pengujian Daya Tampung Kapal Sampah.....	40
4.2.3 Pengujian Waktu Pakai Baterai	42
4.2.4 Pengujian Kecepatan Motor	44
4.2.5 Pengujian Tegangan Motor DC.....	47
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sampah ^[9]	9
Gambar 2.2 Wi-Fi <i>Module</i> ESP32 ^[11]	10
Gambar 2.3 <i>Driver Motor</i> BTS7960 ^[12]	11
Gambar 2.4 <i>Submersible Bilge Pump</i> ^[13]	12
Gambar 2.5 <i>Battery lipo</i> ^[15]	13
Gambar 2.6 <i>Stepdown</i> LM2596 ^[16]	13
Gambar 2.7 <i>Buzzer</i> ^[17]	14
Gambar 2.8 Sensor Tegangan DC ^[18]	15
Gambar 2. 9 Servo ^[20]	16
Gambar 2. 10 Sensor <i>PZEM-017</i> ^[21]	17
Gambar 2. 11 Kabel NYAF ^[21]	17
Gambar 2. 12 <i>SketchUp</i> ^[22]	18
Gambar 2. 13 <i>Blynk</i> ^[22]	19
Gambar 2. 14 Arduino IDE ^[23]	19
Gambar 3. 1 Desain Tampak Depan	22
Gambar 3. 2 Desain tampak atas	23
Gambar 3. 3 Diagram Blok	26
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> penggerak kapal	28
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> pembacaan sensor tegangan.....	29
Gambar 3. 6 Tampilan elektrikal.....	38
Gambar 4. 1 Tampilan pada Blynk	35
Gambar 4. 2 Tampilan Kapal Pemungut Sampah	37
Gambar 4.3 Pengujian Alat	38
Gambar 4. 4 Daya Tampung Sampah Botol dan berat sampah	41
Gambar 4. 5 Daya tampung sampah daun dan berat sampah.....	42

Gambar 4. 6 Voltase awal baterai , waktu pakai baterai ,	43
Gambar 4. 7 Pengujian tegangan pada motor pwm 50.....	47
Gambar 4. 8 Pengujian tegangan pada motor pwm 100.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Wi-Fi <i>Module</i> ESP32 ^[11]	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Driver</i> BTS7960 ^[12]	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Bilge Pump</i> ^[13]	12
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Battery Lipo</i> ^[15]	13
Tabel 2. 6 Spesifikasi LM2596 ^[16]	14
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Buzzer</i> ^[17]	14
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor Tegangan DC ^[18]	16
Tabel 2. 9 Spesifikasi Motor Servo ^[20]	16
Tabel 2. 10 Spesifikasi Sensor PZEM-017 ^[21]	17
Tabel 2. 11 Spesifikasi Kabel NYAF ^[21]	18
Tabel 3. 1 Ukuran purwarupa kapal pemungut sampah	23
Tabel 3. 2 Kebutuhan <i>Software</i>	24
Tabel 3. 3 Kebutuhan <i>Hardware</i>	24
Tabel 3. 4 Tombol Navigasi pada Blynk	27
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Rangkaian Input	31
Tabel 3. 6 Konfigurasi Pin Rangkaian Output	32
Tabel 4. 1 Pengujian Jarak Navigasi pada Blynk	39
Tabel 4. 2 Daya Tampung Sampah Botol Plastik	40
Tabel 4. 3 Daya Tampung Sampah daun	41
Tabel 4. 4 Pengujian Waktu Pakai Baterai	43
Tabel 4. 5 Pengujian Kecepatan Maju Pwm 50	44
Tabel 4. 6 Pengujian Kecepatan Maju Pwm 100	45

Tabel 4. 7 Pengujian Kecepatan Mundur Pwm 50	45
Tabel 4. 8 Kecepatan Mundur Pwm 100	46
Tabel 4. 9 Pengujian Tegangan Motor 50	47
Tabel 4. 10 Pengujian Tegangan Motor 100	48

DAFTAR ISTILAH

<i>Wiring</i>	: <i>Pemasangan rangkaian elektrik</i>
<i>Flowchart</i>	: <i>Diagram alir dengan simbol – simbol grafis menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika</i>
<i>Input</i>	: <i>Masukan</i>
<i>Output</i>	: <i>Keluaran</i>
<i>Hardware</i>	: <i>Perangkat keras</i>
<i>Software</i>	: <i>Perangkat lunak</i>
<i>System</i>	: <i>Sistem yang meliputi beberapa bagian yang saling terhubung dan saling bekerja sama</i>
<i>Mikrokontroler</i>	: <i>Integrated circuit yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada system tertentu</i>
<i>Device</i>	: <i>perangkat yang merujuk pada perangkat elektronik yang memiliki kemampuan tertentu.</i>
<i>Open Source</i>	: <i>Perangkat lunak yang kode sumbernya tersedia secara bebas bagi siapa saja yang ingin melihat, menggunakan.</i>
<i>Topografi</i>	: <i>ilmu yang mempelajari bentuk dan fitur permukaan bumi serta peta yang menggambarkan detail-detail fisik dari suatu wilayah.</i>
<i>Manuver</i>	: <i>gerakan merujuk pada teknik atau strategi yang digunakan untuk mengatur, mengarahkan, atau mengubah arah suatu objek atau sistem.</i>
<i>Volume</i>	: <i>Kapasitas seberapa banyak ruang yang bisa ditempati suatu objek.</i>

DAFTAR SINGKATAN

<i>W</i>	: <i>Watt</i>
<i>V</i>	: <i>Volt</i>
<i>A</i>	: <i>Ampere</i>
<i>GND</i>	: <i>Ground</i>
<i>AC</i>	: <i>Alternating Current</i>
<i>DC</i>	: <i>Direct Current</i>
<i>Cm</i>	: <i>Centimeter</i>
<i>W</i>	: <i>Watt</i>

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Listing Program Arduino

LAMPIRAN B Dokumentasi Kegiatan

BIODATA PENULIS