

TUGAS AKHIR
**PROTOTIPE KAPAL PENGANGKUT SAMPAH “ECO
GUARDIAN” UNTUK PENGEOLAAN SAMPAH SUNGAI**



Oleh :

Bayu Aji Pamungkas

1461900018

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

TUGAS AKHIR

PROTOTIPE KAPAL PENGANGKUT SAMPAH “ECO GUARDIAN” UNTUK PENGELOLAAN SAMPAH SUNGAI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Bayu Aji Pamungkas

1461900018

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

FINAL PROJECT
THE PROTOTYPE OF “ECO GUARDIAN” A GARBAGE SHIP
FOR RIVER WASTE MANAGEMENT

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Departement



By :

Bayu Aji Pamungkas

1461900018

INFORMATICS DEPARTEMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Bayu Aji Pamungkas
NBI : 1461900018
Podi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : PROTOTIPE KAPAL PENGANGKUT SAMPAH "ECO
GUARDIAN" UNTUK PENGELOLAAN SAMPAH SUNGAI


Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing

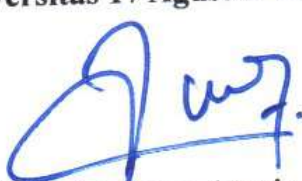


Nuril Esti Komariah, S.ST., MT.
NPP . 20460160725

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP . 20410.90.0197

**Kepala Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**


Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP . 20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Bayu Aji Pamungkas

NBI : 1461900018

Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika

Judul Tugas Akhir : Prototipe Kapal Pengangkut Sampah "Eco Guardian"
Untuk Pengelolaan Sampah Sungai

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 04 Januari 2024



Bayu Aji Pamungkas

1461900018



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Aji Pamungkas
NBI/ NPM : 1461900018
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

Prototipe Kapal Pengangkut Sampah "ECO GUARDIAN" Untuk Pengelolaan Sampah Sungai

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 4 Maret 2024



Yang Menyatakan,

Materai
10000

(Bayu Aji Pamungkas)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "PROTOTIPE KAPAL PENGANGKUT SAMPAH "ECO GUARDIAN" UNTUK PENGELOLAAN SAMPAH SUNGAI" sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer, menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do'a dari berbagai kerabat serta teman dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, Sangatlah membantu bagi penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Ibu Dosen Pembimbing 1., Selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan robot.
2. Bapak Dosen Wali., Selaku dosen wali, yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ini.
3. Keluarga tercinta., Bapak, Ibu dan Kakak selaku orang tua dan saudara, yang selalu mendoakan, membantu, mengusahakan, memperhatikan, memotivasi dan melengkapi segala urusan penulis dalam menuntaskan segala kegiatan perkuliahan, Tugas Akhir hingga mendapatkan gelar Sarjana pada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Pasangan saya, Selaku support sistem penulis dalam menuntaskan segala urusan perkuliahan serta ikut membantu dan memberikan motivasi dari awal masuk kampus hingga terselesainya perkuliahan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Teman-teman satu angkatan dan satu perjuangan yang telah melewati proses Tugas Akhir bersama, Mulai dari briefing bersama, bimbingan bersama, makan bersama, berat bersama, sedih bersama dan senang bersama.

ABSTRAK

Nama : Bayu Aji Pamungkas
Program Studi : Informatika
Judul : Prototipe Kapal Pengangkut Sampah “ECO GUARDIAN” Untuk Pengelolaan Sampah Sungai

Keberadaan sampah di sungai merupakan sebuah permasalahan yang signifikan bagi masyarakat yang tinggal di sekitarnya, sampah yang mencemari sungai dapat berasal dari berbagai macam unsur pada kehidupan manusia yang tidak dikelola dengan baik sehingga mencemari ekosistem sungai, maka dengan diciptakannya kapal pengangkut sampah ini diinisiasi sebagai sarana alternatif masyarakat dalam memperbaiki ekosistem sungai, karena tujuan dari pemanfaatan kapal pengangkut sampah ini dapat membantu menjangkau sampah yang sulit terjangkau bagi manusia secara langsung, serta mempercepat kinerja bagi manusia dalam mengumpulkan sampah, dalam pemanfaatannya metode yang di gunakan merupakan metode kualitatif dimana dilakukan penelitian pada bagaimana kondisi lingkungan yang sekiranya kurang efektif lalu menerapkan solusi dalam membantu kebutuhan manusia tersebut, maka hasil dari pemanfaatan kapal pengangkut sampah tersebut dapat menjelaskan dimana kapal dapat mengangkut sampah dengan nilai rata-rata berat dan jumlah sampah yang tergolong cukup dan bekerja dengan baik dalam membantu pekerjaan manusia dalam mengumpulkan sampah, alat ini tidak semata-mata menggantikan tugas manusia sepenuhnya karena alat ini berfungsi untuk membantu kinerja manusia dalam menjaga ekosistem sungai.

Kata Kunci: Kapal, Sampah, Sungai, Ekosistem, Pengangkut

ABSTRACT

Name : Bayu Aji Pamungkas
Departement : Informatika
Title : Prototipe Kapal Pengangkut Sampah “ECO GUARDIAN” Untuk Pengelolaan Sampah Sungai

The existence of garbage in the river is a significant problem for the people who live around it, the garbage that pollutes the river can come from various elements in human life that are not managed properly so that it pollutes the river ecosystem, so with the creation of this garbage transport ship was initiated as an alternative means for the community in improving the river ecosystem, because the purpose of utilizing this garbage transport ship can help reach garbage that is difficult to reach for humans directly, and accelerate performance for humans in collecting garbage, In its utilization, the method used is a qualitative method where research is carried out on how environmental conditions are less effective and then apply solutions in helping these human needs, then the results of the utilization of the waste carrier can explain where the ship can transport garbage with an average value of weight and amount of garbage that is classified as sufficient and works well in helping human work in collecting garbage, this tool does not solely replace human tasks completely because this tool serves to assist human performance in maintaining river ecosystems.

Keywords: *River, Ecosystem, Rubbish, Boatbuilding, Waste.*

RINGKASAN

Sungai adalah salah satu sumber air yang penting bagi kehidupan manusia dan ekosistem yang ada di sekitarnya. Di samping itu, sungai juga rentan terhadap pencemaran oleh sampah dan limbah yang dibuang secara tidak bertanggung jawab oleh oknum - oknum tertentu. Minimnya pengolahan dan daur ulang sampah oleh pemerintah terkait, seperti kurangnya kunjungan truk sampah karena akses yang sulit, membuat masyarakat malas untuk pergi ke tempat pembuangan sampah yang pada akhirnya sampah dan limbah dibuang ke sungai dan terakumulasi oleh lingkungan sungai yang dapat merusak ekosistem air, menghambat aliran air, dan membahayakan kehidupan masyarakat sekitar. Dalam rangka mengatasi masalah pencemaran sampah di sungai, penggunaan *eco guardian* atau dapat disebut kapal pengangkut sampah dapat menjadi solusi yang efektif bagi masyarakat.

Kapal pengangkut sampah ini dilengkapi dengan sistem *radio controller* atau remot kontrol yang memungkinkan kapal untuk dikendalikan jarak jauh secara efisien dan aman oleh operator di darat, Operator dapat menghindari bahaya yang dapat mengancam keselamatan manusia, seperti hewan buas atau benda tajam lainnya. Dengan menggunakan kendali remot kontrol, kapal dapat menjelajahi daerah-daerah yang sulit di jangkau manusia dengan lebih mudah serta memungkinkan bagi kapal untuk mengumpulkan sampah yang terakumulasi di sana. Selain bermanfaat untuk mengurangi pencemaran sampah di sungai, menjaga kebersihan sungai serta menjaga ekosistem yang ada di sekitar sungai, kapal ini juga diharapkan menjadi sebuah solusi terbaru bagi masyarakat untuk memberdayakan lingkungan dengan memanfaatkan teknologi yang lebih baik.

Kata Kunci : *Kapal, Sampah, Sungai, Pengangkut*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR PERSAMAAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar	5
2.1.1 Sampah	5
2.1.2 Arduino Uno	6
2.1.3 Brushed Motor DC (JGA 25 – 370)	7
2.1.4 Brushless Motor A2212/10T 14000KV	8
2.1.5 Kabel Jumper	8
2.1.6 Kabel AWG (American Wire Gauge)	9
2.1.7 Motor Driver L298N	10
2.1.8 ESC (Electronic Speed Control) Simonk 30A	11
2.1.9 Motor Servo	12
2.1.10 Sensor HC-SR 04	13
2.1.11 Radiocontroller FlySky FS-i6	13
2.1.12 Receiver Flysky FS-iA6	14
2.1.13 Baterai Li-ion 3s 2900mah	15
2.2 Tools Dan Software	16
2.2.1 Arduino IDE	16
2.2.2 Fritzing	17
2.2.3 Canva	17
2.3 Penelitian Terdahulu	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19

3.1.1	Bahan dan Perangkat Penelitian	19
3.2	Tahap Penelitian	19
3.2.1	Perancangan Letak Pemasangan Perangkat Mekanikal.....	21
3.2.2	Perancangan Rangkaian Perangkat Keras (Hardware)	22
3.2.3	Perancangan Rangkaian Perangkat Lunak (Software)	24
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Intelligent Agent.....	27
4.1.1	Performance.....	27
4.1.2	Environment	28
4.1.3	Actuators.....	31
4.1.4	Sensors.....	32
4.2	Tahap Pembuatan Bentuk Kapal Pengangkut Sampah.....	32
4.3	Tahap Pembuatan Rangka Kapal.....	34
4.4	Pengujian Perapungan Rangka Kapal	37
4.5	Perakitan Rangkaian Perangkat Keras	39
4.6	Tahap Pembuatan Rangka Kapal.....	41
4.7	Pengujian Sistem Konveyor	41
4.8	Klasifikasi Pada Sistem Kendali	43
4.9	Pengujian Brushless Motor	45
4.10	Pengujian Sistem Radiocontroller	50
4.11	Pengujian Motor Servo.....	52
4.12	Pengujian Sensor Ultrasonic.....	54
4.13	Pengujian Daya Angkut Sampah	57
4.14	Efektivitas Dan Efisiensi Dari Alat.....	60
4.15	Perbandingan Tenaga Robot Dan Tenaga Manusia	62
4.15.1	Efisiensi Dalam Pengangkutan Sampah	62
4.15.2	Biaya Operasional	63
4.15.3	Keandalan.....	63
4.15.4	Ketersediaan	63
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	6
Gambar 2.2 Brushed Motor DC	7
Gambar 2.3 Brushless Motor DC	8
Gambar 2.4 Kabel Jumper.....	9
Gambar 2.5 Kabel American Wire Gauge (AWG).....	10
Gambar 2.6 Motor Driver L298N	10
Gambar 2.7 ESC Simonk 30A	11
Gambar 2.8 Motor Servo.....	12
Gambar 2.9 Sensor HC-SR04	13
Gambar 2.10 Radiocontroller FlySky FS-i6	14
Gambar 2.11 Receiver FS-IA6	15
Gambar 2.12 Baterai Li-ion 3s.....	16
Gambar 3.1 Tahap Penelitian	20
Gambar 3.2 Letak Pemasangan Perangkat Mekanikal	21
Gambar 3.3 Blok Diagram	22
Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Perangkat Keras	23
Gambar 3.5 Perancangan Rangkaian Perangkat Lunak	25
Gambar 4.1 Lokasi Pengujian Perapungan Kapal.....	28
Gambar 4.2 Lokasi Parit Dekat Sawah	29
Gambar 4.3 Lokasi Kolam Belakang Rumah.....	29
Gambar 4.4 Simulasi Gambar Ketinggian Air	30
Gambar 4.5 Simulasi Ketinggian Air Dari Kapal.....	30
Gambar 4.6 Mekanisme Brushless Motor.....	31
Gambar 4.7 Brushed Motor Sebagai Sistem Penggerak Konveyor	32
Gambar 4.8 Bentuk Desain Ukuran Kapal.....	33
Gambar 4.9 Bentuk 3D Desain Kapal	33
Gambar 4.10 Perakitan Body Tengah Kapal	34
Gambar 4.11 Perakitan Pelampung Kapal.....	34
Gambar 4.12 Perakitan Bagian Depan Kapal.....	35
Gambar 4.13 Ide Pembuatan Rangka Konveyor	35
Gambar 4.14 Perakitan Body Konveyor	36
Gambar 4.15 Proses Pewarnaan Body Kapal.....	36
Gambar 4.16 Proses Penyempurnaan Body Kapal.....	37
Gambar 4.17 Lokasi Pengujian Body Kapal	37
Gambar 4.18 Proses Uji Coba Bady Kapal	38
Gambar 4.19 Perhitungan Ukuran Total Benda	38
Gambar 4.20 Perakitan Letak Perangkat Keras.....	40
Gambar 4.21 Proses Pemasangan Motor DC Dengan Driver L298N	41
Gambar 4.22 Sistem Arduino Brushed Motor.....	42
Gambar 4.23 Pengujian Kecepatan Perputaran Konveyor	42

Gambar 4.24 Sistem Elevon Pada Remot Kontrol	45
Gambar 4.25 Analog Bergerak Maju.....	45
Gambar 4.26 Analog Bergerak Ke-Kiri.....	46
Gambar 4.27 Pengukuran Throttle Remot Kontrol	47
Gambar 4.28 Pengujian Belok Kapal	49
Gambar 4.29 Pengujian Kapal Di Dalam Air	49
Gambar 4.30 Pengujian Dalam Ruangan	52
Gambar 4.31 Pengujian Motor Servo	52
Gambar 4.32 Pengujian Sensor Ultrasonic.....	54
Gambar 4.33 Hasil Output Pada Serial Monitor.....	55
Gambar 4.34 Volume Wadah Penampungan Sampah.....	59
Gambar 4.35 Pungujian Pengangkutan Sampah Di Air.....	60
Gambar 4.36 Lokasi Sebelum Pemanfaatan Kapal Pengangkut Sampah.....	61
Gambar 4.37 Setelah Pemanfaatan Kapal Pengangkut Sampah.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno (Albar & Darmawan, 2021b)	6
Tabel 2.2 Spesifikasi FlySky FS-i6 (Fachturrahman & Sumbung, 2021)	14
Tabel 2.3 Tabel Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3.1 Bahan dan Perangkat	19
Tabel 4.1 Tegangan Setiap Komponen	28
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Perapungan Body Kapal	39
Tabel 4.3 Fungsi Komponen	40
Tabel 4.4 Perhitungan Kecepatan Perputaran Konveyor.....	43
Tabel 4.5 Pengujian Kecepatan Brushless Motor.....	48
Tabel 4.6 Pengujian Kendali Setiap Komponen Remot Kontrol.....	50
Tabel 4.7 Pengujian Jarak Tanpa Halangan.....	51
Tabel 4.8 Pengujian Jarak Dengan Halangan.....	51
Tabel 4.9 Pengujian Servo (1)	53
Tabel 4.10 Pengujian Servo (2)	53
Tabel 4.11 Pengujian Sensor Ultrasonic (1)	55
Tabel 4.12 Pengujian Sensor Ultrasonic (2).....	56
Tabel 4.13 Tabel Pengujian Pengumpulan Sampah.....	57
Tabel 4.14 Klasifikasi Bobot.....	58

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 4.1 : Persamaan RPM.....	27
Persamaan 4.2 : Persamaan Drajat Throttle	43
Persamaan 4.3 : Persamaan Kecepatan RPM Brushed Motor.....	43
Persamaan 4.4 : Persamaan Drajat Throttle (2).....	47
Persamaan 4.5 : Persamaan Kecepatan RPM Brushless Motor	47
Persamaan 4.6 : Persamaan Sistem Pergerakan Kapal.....	48
Persamaan 4.7 : Persamaan Volume Kapal	59