

**PROTOTIPE KAPAL PEMBERSIH SAMPAH SKALA KECIL
SEBAGAI INFRASTRUKTUR PENUNJANG *GREEN PORT* DI
PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Terapan Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim

Oleh:

MUHAMMAD SADDAM WIDODO

NIM : 1523422061

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI MANAJEMEN PELABUHAN DAN

LOGISTIK MARITIM

TAHUN 2026

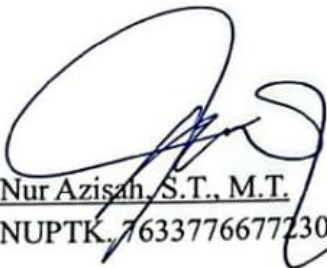
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: PROTOTIPE

Nama Mahasiswa : Muhammad Saddam Widodo
NIM : 1523422061
Judul Penelitian : Prototipe Kapal Pembersih Sampah Skala Kecil Sebagai
Infrastruktur Penunjang *Green Port* di Pelabuhan Perikanan
Samudera Nizam Zachman

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 27 Juli 2026

Pembimbing 1,



Nur Azisah, S.T., M.T.
NUPTK. 7633776677230142

Pembimbing 2



Kencana Vrawati, S.S.T., M.M.Tr.
NIDN. 0025029103

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: PROTOTIPE

Nama Mahasiswa : Muhammad Saddam Widodo
 NIM : 1523422061
 Program Studi/Fakultas : Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim
 Judul Penelitian : Prototipe Kapal Pembersih Sampah Skala Kecil
 Sebagai Infrastruktur Penunjang *Green Port* di
 Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan *Lulus / Tidak Lulus*)* Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 8 Juli 2026

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si. NIDN: 0004066310	
Anggota Penguji (Penguji 1)	Dr. Winoto Hadi, M.T. NIDN: 0011027106	
Anggota Penguji (Penguji 2)	Dr. Dian Alfia Purwandari, SE., M.Si. NIDN: 0015087806	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Nur Azisah, S.T., M.T. NUPTK: 7633776677230142	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Kencana Verawati, S.S.T., M.M.Tr. NIDN: 0025029103	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi

Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim



Vivian Karmi Ladesi, S.T., M.T.
 NIDN. 0027108001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 8 Juli 2026

Yang membuat,



Muhammad Saddam Widodo
NIM. 1523422061

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN**

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya,

Nama	:	Muhammad Saddam Widodo
NIM	:	1523422061
Fakultas/Prodi	:	Teknik/Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim
Alamat email	:	saddamwidodo2@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain
(.....)

yang berjudul :

Prototipe Kapal Pembersih Sampah Skala Kecil Sebagai Infrastruktur Penunjang *Green Port* di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juli 2025
Penulis,

(Muhammad Saddam Widodo)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat, hidayah, karunia dan nikmatnya yang tidak terhingga, yang memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan proposal dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “PROTOTIPE KAPAL PEMBERSIH SAMPAH SKALA KECIL SEBAGAI INFRASTRUKTUR PENUNJANG *GREEN PORT* DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA NIZAM ZACHMAN” yang merupakan syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menulis skripsi, saya tidak luput dari bantuan berbagai pihak-pihak di sekitar saya. Untuk itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, berkat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga saya masih diberikan kemampuan dalam melaksanakan perkuliahan dan dapat menyelesaikan pengerjaan laporan.
2. Bapak Irwan dan Ibu Masni yang selalu mendoakan serta memberikan semangat kepada anaknya dalam melakukan berbagai hal seumur hidupnya.
3. Rhadit Anugrah Prasetyo sebagai adik dari penulis yang telah membantu dalam situasi kapanpun dibutuhkan.
4. Bapak Vivian Karim Ladesi, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim.
5. Ir. Nur Azisah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing satu yang selalu memberikan arahan.
6. Kencana Verawati, S.S.T., M.M.Tr. selaku dosen pembimbing dua yang selalu memberikan arahan.
7. Para Dosen Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim yang selalu memberikan ilmu selama perkuliahan.
8. Mas Roys Birrul dan rekan rekan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Muara Baru selaku pendamping penulis selama melaksanakan penelitian skripsi, memberi masukan, dan ujicoba prototipe.

9. Dosen pembimbing dan rekan-rekan Tim ARUNA, yakni Ibu Nur Azisah, ST., MT., Farhanah, Radhitya Alfitoba, Partaonan Lubis, Rizki Hamdallah Habel, Rizki Agustian, Daffa Rizqi, Fakhri Fauzan, Rama Putra, Zacky Gunawan dan Alginat Romadhon yang senantiasa menemani dan membantu perjalanan PKM-KC hingga PIMNAS 38.
 10. Terimakasih juga, khususnya kepada Partaonan Lubis yang sudah membantu dalam memahami dan mengajarkan bidang elektro dalam proses pembuatannya prototipe ini dalam pengerjaan skripsi ini.
 11. Terimakasih juga, khususnya kepada Radhitya Alfitoba, Rizki Agustian, dan Daffa Rizqi yang sudah membantu memberikan masukan dari sisi mekanik dan membantu dalam mobilisasi ujicoba prototipe ini.
 12. Terimakasih juga, khususnya kepada Rizki Hamdallah Habel yang telah menarik saya kedalam zona yang terbaik di titik puncak selama perkuliahan.
 13. Teruntuk Farhanah, terimakasih sudah menjadi penasehat dan pemberi pertolongan baik berupa suatu barang fisik ataupun non-fisik (psikis)
 14. Teman-teman angkatan 2022 yang berjuang bersama-sama selama perkuliahan.
- Saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang senantiasa mendukung segala kegiatan saya.

Jakarta, 8 Juli 2026

Penulis



Muhammad Saddam Widodo
NIM. 1523422061

Intelligentia - Dignitas

ABSTRAK

Pelabuhan sebagai pusat aktivitas maritim memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan operasional dan logistik, namun aktivitas tersebut juga berpotensi meningkatkan permasalahan sampah terapung yang dapat menurunkan kualitas lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis kelayakan prototipe kapal pembersih sampah skala kecil sebagai infrastruktur penunjang konsep *Green Port* di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman. Metode penelitian menggunakan pendekatan *agile* dalam pengembangan prototipe, dengan pengumpulan data melalui wawancara terbuka, observasi lapangan, dan dokumentasi teknis sebagai metode triangulasi data. Pengujian melibatkan empat responden dari bagian dukungan manajerial dan bagian sarana dan prasarana untuk mengevaluasi kinerja prototipe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe kapal pembersih sampah dengan dimensi panjang 130 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 50 cm, serta dilengkapi sistem *conveyor*, mampu mengangkut rata-rata 2,45 kg sampah dalam waktu operasi rata-rata 11 menit. Analisis kelayakan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi memperoleh persentase total 72% dengan kategori baik, yang berarti prototipe telah memenuhi fungsi dasar sebagai alat bantu pembersihan sampah terapung dan mendukung konsep *Green Port* melalui penggunaan energi listrik yang ramah lingkungan. Namun demikian, prototipe masih memiliki keterbatasan pada aspek torsi *propeller*, presisi *conveyor*, kemampuan manuver, dan kapasitas penampungan. Pengembangan lanjutan diperlukan melalui peningkatan sistem penggerak, penyempurnaan *conveyor*, optimalisasi sistem kendali, peningkatan kualitas kamera visual *monitoring*, dan penambahan kapasitas tampung agar prototipe dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam mendukung implementasi *Green Port* di lingkungan pelabuhan.

Kata Kunci: Prototipe, Kapal Pembersih Sampah, Sampah Terapung, *Green Port*

ABSTRACT

Ports as centers of maritime activities play an important role in supporting operational and logistics activities; however, these activities also have the potential to increase floating waste problems that can reduce the quality of aquatic environments. This study aims to develop and analyze the feasibility of a small-scale waste cleaning vessel prototype as supporting infrastructure for the Green Port concept at the Nizam Zachman Ocean Fishing Port. The research method uses an agile approach in prototype development, with data collection conducted through open interviews, field observations, and technical documentation as data triangulation methods. The testing involved four respondents consisting of managerial support personnel and infrastructure personnel to evaluate the performance of the prototype. The results showed that the waste cleaning vessel prototype, with dimensions of 130 cm in length, 60 cm in width, and 50 cm in height, equipped with a conveyor system, was capable of collecting an average of 2.45 kg of waste in an average operating time of 11 minutes. The feasibility analysis through interviews, observations, and documentation obtained a total percentage of 72% in the good category, indicating that the prototype has fulfilled its basic function as a supporting tool for floating waste cleaning and supports the Green Port concept through the use of environmentally friendly electric energy. However, the prototype still has limitations in terms of propeller torque, conveyor precision, maneuverability, and storage capacity. Further development is required through improving the propulsion system, refining the conveyor mechanism, optimizing the control system, enhancing visual monitoring camera quality, and increasing storage capacity so that the prototype can be implemented sustainably in supporting Green Port implementation in the port environment.

Keywords: *Prototype, Waste Cleaning Vessel, Floating Waste, Green Port*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Prototipe	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teoritik	6
2.1.1 Manajemen Lingkungan	6
2.1.2 Efektivitas	7
2.1.3 <i>Green Port</i>	8
2.1.4 Sampah Terapung	9
2.1.5 Kapal-Kapal Pembersih Sampah	11
2.2 Produk Yang Dikembangkan	13
2.2.1 Ukuran Kapal Pengangkut Sampah	14
2.2.2 Sistem <i>Conveyor</i>	14
2.2.3 Sistem <i>Remote Control</i>	15
2.2.4 Sistem Bahan Bakar Listrik	15
2.2.5 Sistem <i>Visual Monitoring</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	17

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2	Metode Pengembangan Prototipe	18
3.3	Bahan dan Peralatan yang Digunakan	18
3.3.1	Sistem Permesinan	18
3.3.2	Perangkat Lunak	22
3.3.3	Sistem Pengendali	23
3.3.4	Konstruksi Lambung <i>Catamaran</i>	24
3.4	Rancangan Metode Pengembangan	28
3.4.1	Analisis Kebutuhan	28
3.4.2	Sasaran Produk	29
3.4.3	Rancangan Alur Pelaksanaan	29
3.4.4	Rancangan Prototipe	33
3.5	Instrumen	35
3.5.1	Kisi-Kisi Instrumen	35
3.5.2	Validasi Instrumen	36
3.6	Teknik Pengumpulan Data	37
3.7	Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL RANCANG BANGUN (PROTOTIPE)		43
4.1	Hasil Pengembangan Prototipe	43
4.1.1	Gambaran Lokasi Penelitian	43
4.1.2	Karakteristik Responden	44
4.1.3	Hasil Prototipe Pada Permasalahan	45
4.1.4	Proses Pengembangan Prototipe	46
4.2	Kelayakan Prototipe	48
4.2.1	Metode Uji Kelayakan Prototipe	48
4.2.2	Hasil Pengujian Kelayakan Prototipe	49
4.3	Pembahasan	63
4.3.1	Proses Pembuatan Prototipe	63
4.3.2	Kesesuaian Kriteria <i>Green Port</i>	66
4.3.3	Keberfungsian Alat Berdasarkan Hasil Uji dan Wawancara	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan	71

5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....		74
LAMPIRAN.....		80



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	<i>Timeline</i> Penelitian	17
3.2	Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	35
3.3	Pedoman Penilaian Coding Responden	41
3.4	Interpretasi Nilai Coding Komponen dan Hasil Akhir	42
4.1	Karakteristik Responden Penelitian	44
4.2	Komponen Utama Prototipe Yang Dihasilkan	45
4.3	Tahapan Metode Uji Kelayakan	49
4.4	Perhitungan Skor Tertinggi Responden (Contoh)	50
4.5	Analisis Komponen Pengelolaan Sampah	50
4.6	Analisis Komponen Kinerja Operasional	51
4.7	Analisis Komponen Kesesuaian Kondisi Pelabuhan	53
4.8	Analisis Komponen Kontribusi <i>Green Port</i>	54
4.9	Analisis Komponen Implementasi Keberlanjutan	55
4.10	Interpretasi Nilai Coding Hasil Akhir	56
4.11	Hasil Wawancara Kelayakan Prototipe	57
4.12	Hasil Observasi Kinerja Prototipe	58
4.13	Dokumentasi Pengujian	60
4.14	Hasil Triangulasi Data	62

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1.1	Sampah-Sampah dari Aktivitas Pelabuhan	2
2.1	Konsep <i>Green Port</i>	8
2.2	Sampah Terapung di Perairan	10
2.3	<i>Kapal Ocean Clean Up</i>	11
2.4	<i>Trash Skimmer Boat</i>	12
2.5	Aruna Generasi 1	13
2.6	Lambung <i>Catamaran</i>	14
2.7	Konsep <i>Conveyor</i>	15
3.1	Denah Lokasi Penelitian	17
3.2	<i>Thruster Under Water</i>	19
3.3	<i>Rudder</i>	19
3.4	<i>Servo 25 Kg</i>	19
3.5	Terminal Blok 6 P	20
3.6	Baterai LiPo 5200 mAh	20
3.7	<i>Conveyor Belt</i>	21
3.8	<i>Heybatt 12 Volt</i>	21
3.9	<i>Walksnail Avatar FPV VRX</i>	22
3.10	<i>Software 3D Blender</i>	22
3.11	<i>Microsoft Visual Studio Code</i>	23
3.12	<i>Remote Control Flysky</i>	24
3.13	<i>Receiver Flysky</i>	24
3.14	Kayu Balsa	25
3.15	Kayu Triplek	25
3.16	Lem Dextone	26
3.17	Dempul Sanpolac	26
3.18	Fiber dan Resin	27
3.19	Katalis	27
3.20	Amplas Kasar dan Halus	27
3.21	Cat Pylox Primer	28
3.22	Cat Pylox Warna	28

3.23	Rancangan Alur Pelaksanaan Prototipe	29
3.24	Rancangan Desain Kapal	34
3.25	Flowchart Sistem Kendali	34
4.1	Kondisi Kenyataan Lapangan	43
4.2	Data Prakiraan Cuaca Lokasi Pelabuhan Nizam Zachman	44
4.3	Proses Pembuatan dan Perakitan	47
4.4	Prototipe Berjalan Pada Sela-Sela Kapal	48
4.5	Rumus Skor Diperoleh	50
4.6	<i>Persentase</i> Komponen Pengelolaan Sampah	51
4.7	<i>Persentase</i> Komponen Kinerja Operasional	52
4.8	<i>Persentase</i> Komponen Kesesuaian Kondisi Pelabuhan	53
4.9	<i>Persentase</i> Komponen Kontribusi <i>Green Port</i>	55
4.10	<i>Persentase</i> Komponen Implementasi Keberlanjutan	56
4.11	Grafik Jumlah Sampah Responden	59
4.12	Grafik Waktu Operasional	60

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Perizinan Uji Coba Penelitian dari Prodi	80
2	Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing I	81
3	Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing II	83
2	Hasil Wawancara Responden	85
3	Produk Final	103
4	Daftar Riwayat Hidup	105



Intelligentia - Dignitas