ANALISA DAYA APUNG SEPEDA AIR SEBAGAI SARANA OLAHRAGA DAN PARIWISATA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Jurusan Teknik Kelautan

Oleh:
ARIF MUHAMMAD
NIM. D1111201012



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Muhammad

Nim : D1111201012

Menyatakan bahwa SKRIPSI dalam judul "Analisa Daya Apung Sepeda Air Sebagai Sarana Olahraga Dan Pariwisata" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Pontianak, 12 September 2025

Arif Muhammad
NIM. D1111201012

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon. (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA DAYA APUNG SEPEDA AIR SEBAGAI SARANA OLAHRAGA DAN PARIWISATA

Jurusan Teknik Kelautan
Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Oleh:

Arif Muhammad
NIM. D1111201012

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 12 September 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama	:	Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng. NIP. 199005082015042003
Dosen Pembimbing Pendamping	:	Dr. Eng. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM NIP. 197105012000121001
Dosen Penguji Utama	:	Jasisca Meirany, S.T., M.Si. NIDN. 0014058206
Dosen Penguji Pendamping	:	Asep Supriyadi, S.T., M.T. NIP. 197503011999031002

Pontianak, 12 September 2025

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng.
NIP. 199005082015042003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan kasih sayang-Nya dan memberikan kemudahan. Skripsi ini merupakan persembahan kecil tanda cinta dan terima kasih yang saya berikan untuk orang-orang yang telah membuat hidup saya berharga dan bermakna. Saya persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua yang sangat saya sayang dan banggakan Ayah (Sumaliyono, S.Sos., M.Si) dan Ibu (Lili Suryani) yang selalu tulus mendoakan, memberikan nasehat dan semangat terbaik tiada henti- hentinya. Ayah dan Ibu yang selalu membukakan tangan dan bahunya serta banyak memberikan moral maupun material. Saya ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas pengorbanan serta kasih sayang, ridho dan doa untuk saya menjadi semangat melakukan yang terbaik.
2. Saudara-saudaraku tersayang, kakak dan adik, yang selalu menjadi sumber semangat dan kebanggaan, serta memberikan dukungan terbaik dalam setiap langkah perjuanganku.
3. Sahabat-sahabat terbaik teknik kelautan angkatan 2020, yang senantiasa hadir memberikan dukungan, tawa, dan semangat di setiap proses yang kulalui.
4. Keluarga besar yang selalu hadir dengan doa, kasih sayang, serta dukungan terbaik, yang menjadi penguat dalam setiap perjalanan hidupku.

Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terimakasih atas doa, semangat, motivasi dan dukungan yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "Analisa Daya Apung Sepeda Air Sebagai Sarana Olahraga Dan Pariwisata". Adapun tujuan penulisan ini untuk menyelesaikan tugas akhir dan syarat dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Kota Pontianak. Banyak pihak yang telah membantu penulis berproses dalam penulisan skripsi ini, baik meluangkan waktu, pikiran, maupun tenaga. Oleh karena itu dengan segala ketulusan penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.-Ing.Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Arfena Deah Lestari, ST, M. Eng selaku ketua Prodi Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura dan selaku dosen pembimbing I, atas waktu yang telah diberikan serta bimbingan, arahan dan dorongan yang diberikan kepada penulis sehingga Skripsi ini selesai dengan baik.
3. Bapak Dr. Eng. M. Meddy Danial, ST, MT, IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura dan selaku dosen pembimbing II, atas kesedian dan setiap waktu yang telah bapak berikan kepada penulis untuk bimbingan, arahan, dan dorongan yang diberikan kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Jasisca Meirany, S.T., M.Si. Selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan yang bermanfaat bagi penulis dalam proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Asep Supriyadi, S.T., M.T selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan yang bermanfaat bagi penulis dalam penyusunan skripsi.

Pontianak, 12 September 2025
Penulis

Arif Muhammad

ABSTRAK

Sepeda air (*waterbike*) merupakan inovasi sarana transportasi air yang dimodifikasi agar mampu mengapung dan bergerak di permukaan air, dengan potensi pemanfaatan pada bidang olahraga maupun pariwisata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis desain pelampung berbahan pipa PVC serta daya apung yang dihasilkan. Pemilihan material PVC didasarkan pada massa jenis rendah, ketahanan terhadap korosi, serta ketersediaannya yang melimpah. Analisis dilakukan berdasarkan prinsip *Archimedes*, yang menyatakan bahwa gaya apung setara dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda terendam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi *draft* maksimum 0,24 m, volume pelampung yang diperoleh sebesar $0{,}1928\ m^3$, menghasilkan gaya apung maksimum $1.891{,}525\ N$ di perairan tawar dan $1.938{,}318\ N$ di perairan laut. Gaya berat total sepeda air tercatat sebesar $1.863{,}900\ N$. Beban pengguna yang direkomendasikan berada pada kisaran 45–70 kg. Pada beban 70 kg, diperoleh faktor keamanan sebesar 1,56 di perairan tawar dan 1,60 di perairan laut, melebihi standar minimal 1,5 sehingga sepeda air dinyatakan aman dioperasikan. Namun, pada beban maksimum 136,5 kg, faktor keamanan hanya mencapai 1,01 di perairan tawar dan 1,04 di perairan laut. Nilai tersebut berada di bawah standar, sehingga sepeda air berada dalam kondisi rawan tenggelam apabila terjadi penambahan beban atau ketidakseimbangan distribusi massa. Dengan demikian, pelampung berbahan pipa PVC efektif menopang beban rata-rata pengguna, namun diperlukan pembatasan massa atau modifikasi desain untuk menjamin keselamatan pada kondisi beban maksimum.

Kata Kunci: Sepeda air, daya apung, pelampung PVC, prinsip *Archimedes*, sarana pariwisata air.

ABSTRACT

The waterbike is an innovative form of water transportation that has been modified to float and move on the water's surface, with potential applications in both sports and tourism. This study aims to analyze the design of PVC pipe-based floats and the buoyancy they generate. PVC material was selected due to its low density, resistance to corrosion, and wide availability. The analysis was conducted based on Archimedes' principle, which states that the buoyant force acting on a submerged object is equal to the weight of the displaced fluid. The results show that at a maximum draft of 0.24 m, the float volume obtained was 0.1928 m³, producing a maximum buoyant force of 1,891.525 N in freshwater and 1,938.318 N in seawater. The total weight of the waterbike was recorded at 1,863.900 N. The recommended user load ranges from 45–70 kg. At a user load of 70 kg, the safety factor reached 1.56 in freshwater and 1.60 in seawater, exceeding the minimum standard of 1.5, indicating that the waterbike is safe to operate. However, at the maximum user load of 136.5 kg, the safety factor dropped to 1.01 in freshwater and 1.04 in seawater. These values are below the safety threshold, indicating a high risk of sinking if additional loads or mass distribution imbalances occur. In conclusion, PVC pipe-based floats are effective in supporting the average user load; however, weight limitations or design modifications are required to ensure safety under maximum load conditions.

Keywords: Waterbike, buoyancy, PVC Floats, Archimedes principle.Water Tourism Vehicle

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Masalah 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Masalah 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Sepeda Air 6
2.2 Desain Sepeda Air 7
2.3 Material Dalam Desain Daya Apung 10
2.3.1 Pipa PVC 11
2.3.2 Kelebihan Pipa PVC Dalam Desain Daya Apung 11
2.4 Daya Apung 12
2.5 Massa Jenis 13
2.6 Hukum *Archimedes* 14
2.7 Gaya Berat 19
2.8 *Safety Factor* 20
2.9 Penelitian Terdahulu 21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 28
3.1 Lokasi Penelitian 28
3.2 Jenis Data 28
3.3 Metode Pengumpulan Data 31
3.4 Metode Analisis Data 32
3.4.1 Analisis Geometris 38
3.4.2 Penentuan Densitas Air (ρ) 38
3.4.3 Perhitungan Daya Apung (*Buoyant Force* Fa) 38
3.4.4 Perhitungan Berat Total Sepeda Air ($Mtotal$) 39
3.4.5 Perhitungan Gaya Berat Sepeda air ($Wtotal$) 39
3.4.6 Analisis Keseimbangan Gaya Apung dan Berat. 40
3.4.7 Analisis Faktor Keamanan Beban Pengguna 40
3.5 Tahapan Penelitian 53
3.5.1 Alat dan Material. 42
3.5.2 Tahap Pengerjaan 46
3.6 Diagram Alur Penelitian. 47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 48
4.1 Desain Dan Spesifikasi Sepeda Air. 48
4.2 Data Utama Sepeda Air. 52
4.2.1 Dimensi Pelampung 52
4.2.2 Berat Sepeda Air Tanpa Pengguna ($Msepeda_air$) 52
4.2.3 Densitas Air (ρair) 54
4.2.4 Percepatan Gravitasi (g). 55
4.3 Perhitungan Dimensi dan Volume Pelampung 55
4.3.1 Perhitungan Volume Mengapung 58
4.4 Perhitungan Gaya Apung Maksimum (Fa_maks) 58
4.4.1 Perhitungan Gaya Apung Di Perairan Air Tawar. 59
4.4.2 Perhitungan Gaya Apung Di Perairan Air Laut 67
4.5 Perbandingan Gaya Apung Dan Gaya Berat 75
4.6 Analisis Faktor Keamanan. 77
4.6.1 Beban Pengguna Rata-Rata (Dewasa 70kg) 78
4.6.2 Beban Maksimum Atau Batas Desain 79

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 81
5.1 Kesimpulan. 81
5.2 Saran 81
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sepeda Air Yang Terbuat Dari Pipa PVC. 2
Gambar 2.1 Konsep Desain Sepeda Air. 7
Gambar 2.2 Kerangka Sepeda Air. 8
Gambar 2.3 Daya Apung Menggunakan Pipa PVC. 8
Gambar 2.4 Pedal Sepeda Air. 9
Gambar 2.5 *Propeller.* 9
Gambar 2.6 Sistem Kemudi. 10
Gambar 2.7 Peristiwa Terapung, Melayang, Tenggelam. 16
Gambar 2.8 *Factors Of Safety (FOS)* 20
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian. 28
Gambar 3.2 Desain Sepeda Air. 33
Gambar 3.3 Desain Kerangka Utama Sepeda Air. 34
Gambar 3.4 Desain pelampung Sepeda Air. 35
Gambar 3.5 Desain Sistem Kemudi Sepeda Air. 36
Gambar 3.6 *Draft* Pelampung Sepeda Air 37
Gambar 4.1 Desain Sepeda air. 48
Gambar 4.2 Pelampung Sepeda air. 49
Gambar 4.3 Kerangka Sepeda Air. 49
Gambar 4.4 Pedal Sepeda Air. 50
Gambar 4.5 *Shaft AS Propeller* Sepeda air. 62
Gambar 4.6 *Propeller* sepeda air. 51
Gambar 4.7 Sistem Kemudi Sepeda Air. 51
Gambar 4.8 Berat Sepeda Air. 53
Gambar 4.9 *Draft* Pelampung sepeda air. 57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Massa Jenis Suatu Zat. 14

Tabel 3.1 Material yang digunakan. 42

Tabel 3.2 Alat yang digunakan. 44

Tabel 4.1 Dimensi Pelampung..... 52

Tabel 4.2 Perhitungan Gaya Apung Sepeda Air pada Kondisi *Draf* Maksimum Dan Daya Apung Maksimum Di Perairan Air Tawar. 60

Tabel 4.3 Perhitungan Gaya Apung Sepeda Air pada Kondisi *Draft* Maksimum dengan Variasi Beban Di Perairan Air Tawar**.**..... 64

Tabel 4.4 Perhitungan Gaya Apung Sepeda Air pada Kondisi *Draft* Maksimum Dan Daya Apung Maksimum Di Perairan Air Laut. 68

Tabel 4.5 Perhitungan Gaya Apung Sepeda Air pada Kondisi *Draft* Maksimum dengan Variasi Beban Di Perairan Air Laut. 72

Tabel 4.6 Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan. 80

DAFTAR LAMPIRAN

Proses Perakitan Sepeda Air 85

Hasil Proses Perancangan Sepeda Air 86

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bersepeda merupakan salah satu kegiatan olahraga yang tren sekaligus gaya hidup yang di lakukan di semua kalangan tanpa melihat status maupun umur, kegiatan olahraga bersepeda ini tak hanya tren saja melainkan juga bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung, menambah massa otot, memperkuat sendi, dan juga menghilangkan stres. Seiring berkembangnya zaman saat ini, bersepeda tidak hanya di darat saja melainkan juga bisa di lakukan di atas air, bersepeda di atas air atau lebih dikenal dengan sepeda air adalah sepeda yang di rancang khusus yang dapat mengapung dan bergerak di atas air, bergeraknya sepeda air ini menggunakan tenaga manusia melalui pedal layaknya sepeda umum. Namun pedal dari sepeda air telah di rancang terhubung langsung dengan *propeller*. Pedal yang berputar akan di teruskan ke propeller sehingga *propeller* ikut berputar yang akan menggerakkan sepeda air[1].

Sepeda air tidak hanya termasuk kegiatan olahraga tetapi dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan destinasi parawisata yang inovatif khususnya wisata air seperti di danau maupun di sungai[2]. Di sisi lain, pemanfaatan sepeda air bisa di jadikan dalam penanggulangan darurat bencana banjir, dimana pada saat bencana banjir melanda, sepeda air dapat digunakan sebagai alat transportasi dan penyelamatan. Konsep sepeda air juga dapat termasuk dalam aspek perlombaan ataupun karnaval air guna untuk memeriahkan *event-event* tertentu.

Jika di telusuri kembali beberapa ide konsep sepeda air, terdapat banyak sumber referensi yang membahas tentang perancangan dan pengembangan sepeda air. Hal ini menunjukkan bahwa potensi inovasi dan perkembangan konsep ataupun desain yang bertujuan untuk menghasilkan sepeda air berkualitas sangat potensial. Desain merupakan langkah penting sebelum melakukan proses produksi, karena dalam tahapan desain atau perancangan akan di peroleh informasi deskripsi secara detail tentang sepeda air yang akan di buat[3]. dalam hal ini mencakup berbagai aspek, seperti dimensi dan bentuk, material yang di digunakan, sistem penggerak, faktor keamanan dan keselamatan, dan juga estetika.



Gambar 1.1 Sepeda Air Yang Terbuat Dari Pipa PVC.

Sumber: Afrizal and A. Safriansyah, 2021.

Dalam hal faktor keamanan dan keselamatan, desain daya apung sangatlah penting. Bobot maksimum yang dapat dimuatkan di sepeda air harus benar–benar diperhitungkan agar sepeda tidak tenggelam saat digunakan. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sepeda air yang sudah ada dan difokuskan pada desain daya apungnya. Sepeda air dirancang menggunakan pelampung yang terbuat dari pipa PVC. Keunggulan penggunaan bahan ini dikarenakan memiliki daya apung yang baik dan dapat menahan berat sepeda. Dalam desain daya apung sepeda air, pelampung pipa PVC digunakan untuk mencegah sepeda air tenggelam dengan memanfaatkan prinsip teori *Archimedes* yang di sebutkan bahwa gaya apung yang bekerja pada benda terendam sama dengan berat fluida yang di desak oleh benda tersebut[4]. Dengan menerapkan prinsip teori tersebut maka dapat dihitung beban maksimum yang dapat dibebankan pada sepeda air sehingga sepeda air dapat bergerak dengan aman dan selamat ketika digunakan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dapat dijabarkan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana desain sepeda air dengan menggunakan material pipa PVC?
2. Berapa daya apung maksimum sepeda air yang menggunakan pelampung pipa PVC?

1.3 Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan desain sepeda air dengan menggunakan material pipa PVC yang dapat dimanfaatkan untuk olahraga dan pariwisata.
2. Mendapatkan daya apung maksimum sepeda air dengan menggunakan pelampung dari bahan pipa PVC agar selamat dan aman ketika digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dari penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan desain dan analisis kekuatan pada material yang di gunakan untuk merancang sepeda air.
2. Penelitian ini dapat menjadi sumber inspirasi untuk inovasi dalam pengembangan produk yang sudah ada terkait daya apung sepeda air dengan memanfaatkan keunggulan material pipa PVC.
3. Penelitian ini akan memberikan pemahaman bagaimana prinsip daya apung bekerja pada benda yang terapung dengan menerapkan prinsip teori *Archimedes* .
4. Dalam manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi batas daya apung yang aman untuk mencegah kelebihan beban dan tenggelamnnya sepeda air.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, analisa daya apung pada sepeda air fokus beberapa aspek berikut :

1. Penelitian ini hanya memfokuskan pada daya apung sepeda air dengan material pelampung yang akan di gunakan, sistem penggerak dari sepeda air yaitu *propeller* akan di abai kan.
2. Sebagai asumsi dasar, sepeda air dianggap beroperasi dalam kondisi perairan yang tenang dengan gelombang kecil, sehingga pengaruh angin terhadap daya apung dapat diabaikan.
3. Analisis hanya dilakukan terhadap kondisi pembebanan statis, tanpa mempertimbangkan beban dinamis seperti gerakan mendadak pengguna atau ketidakseimbangan saat penggunaan.
4. Penelitian tidak membahas pengaruh bentuk pelampung terhadap hambatan fluida, efisiensi gerak, atau kecepatan laju sepeda air di permukaan air.
5. Melakukan pengujian dengan memberi beban pengguna yang berbeda untuk memvalidasi daya apung dan memastikan kinerja sepeda air yang aman.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini mengacu pada sistem penulisan pedoman program S1 Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Dimana pada sistematika ini menjelaskan tentang rangkaian mengenai susunan dari penulisan tugas akhir sehingga disusun secara teratur, rapi dan sangat terperinci, agar dapat mampu menguraikan gambaran yang sangat jelas kepada pembaca tentang apa yang telah ditulis. Penulisan skripsi ini terbagi atas 5 (Lima) bab yang masing-masing bab memiliki hubungan antar bab yang satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHALUAN

Dalam bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang data-data yang akan digunakan dalam penelitian dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang metodologi penelitian yang digunakan pada penulisan skripsi. Bab ini berisi Hasil Penelitian dan Pembahasan.

BAB V METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang ada dan saran pelaksanaan untuk penelitian selanjutnya.