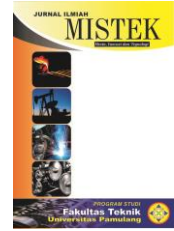




JURNAL MISTEK

# JURNAL TEKNIK MESIN MISTEK

MESIN INOVASI DAN TEKNOLOGI



## PERANCANGAN KONTRUKSI SUDU PADDLE WHEEL PADA RAKIT PENGANGKAT PENGANGKUT ECENG GONDOK

Muhammad Fathurrohman<sup>1</sup>, Nur Rohmat<sup>2</sup>, Edi Tri Astuti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail : [fathurm093@gmail.com](mailto:fathurm093@gmail.com)<sup>1</sup>, [dosen00597@unpam.ac.id](mailto:dosen00597@unpam.ac.id)<sup>2</sup>, [dosen01544@unpam.ac.id](mailto:dosen01544@unpam.ac.id)<sup>3</sup>

Masuk: 18 April 2022

Direvisi: 28 Mei 2022

Disetujui: 7 Juli 2022

**Abstrak:** Kondisi danau di era sekarang menjadi salah satu kegiatan yang membentuk percepatan globalisasi dimana terjadi pertukaran pengalaman dan usaha untuk memahami kebudayaan yang berbeda. Rakit adalah alat transportasi sungai yang berupa susunan benda yang bisa mengapung di atas permukaan air. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa paddle wheel dengan melakukan penelitian simulasi menggunakan metode stress analysis di autodesk inventor dan menganalisis perhitungan dari kekuatan sambungan las pada paddle wheel untuk pengoperasian rakit pengangkat pengangkut eceng gondok. Pengaruh paddle wheel dengan diberikannya pembebanan 784,532 N pada sudu paddle wheel sebagai penggerak rakit pengangkat pengangkut eceng gondok, dengan menggunakan material steel galvanized yang mempunyai kekuatan luluh sebesar 207 Mpa, sedangkan pada pengujian pembebanan sebesar 784,532 N didapatkan tegangan sebesar 173,9 Mpa, sedangkan displacement didapatkan nilai sebesar 0,3157 mm, sedangkan equivalent strain 8,251e-04 ul, dan hasil nilai safety factor sebesar 15 ul. Sedangkan pembebanan sebesar 3775 N didapatkan hasil maksimal dari tegangan senilai 892,7 Mpa, sedangkan nilai dari displacement 1,532 mm, sedangkan nilai equivalent strain sebesar 0,004234 ul, dan nilai safety factor didapatkan hasil berupa 15 ul. Dapat diberi kesimpulan bahwasannya pembebanan sebesar 784,532 N masih cukup kuat dalam penggunaannya pada paddle wheel dalam menopang beban sebesar 784,532 N. sedangkan pada pengujian pembebanan sebesar 3775 N pada bagian paddle wheel mengalami deformasi yang lebih besar, bahwasannya pada pengujian kali ini sangat tidak disarankan dikarenakan beban yang terlalu besar. Sedangkan pada perhitungan sambungan las dapat disimpulkan bahwasannya cukup kuat dalam melakukan pengujian dengan metode perhitungan manual.

Kata kunci: Rakit, Paddle wheel, Tegangan, steel galvanized

**Abstract:** The condition of the lake in the current era is one of the activities that shape the acceleration of globalization where there is an exchange of experiences and efforts to understand different cultures. Raft is a means of river transportation in the form of an arrangement of objects that can float on the surface of the water. The purpose of this study is to analyze paddle wheel by conducting simulation research using the stress analysis in the autodesk inventor and to analyze the calculation of the strength of the welded connection on the paddle wheel for the operation of the water hyacinth lifting raft. The effect paddle wheel by giving a load of 784.532 N on the paddle wheel as a driving force for the water hyacinth lifting raft, using galvanized steel which has a yield strength of 207 Mpa, while in the loading test of 784.532 N, the stress is 173.9 Mpa, while the displacement obtained a value of 0.3157 mm, while the equivalent strain is 8.251e-04 ul, and the resulting safety factor value is 15 ul. While the loading of 3775 N obtained the maximum result from the stress of 892.7 Mpa, while the value of the displacement was 1.532 mm, while the equivalent strain value was 0.004234 ul, and the safety factor value was obtained in the form of 15 ul. It can be concluded that the loading of 784.532 N is still strong enough in its use on the paddle wheel to support a load of 784.532 N. While in the 3775 N loading test the paddle wheel has more deformation, that in this test it is not recommended due to the heavy load. too big. Meanwhile, in the calculation of the welded connection, it can be concluded that it is strong enough to carry out tests using the manual calculation method.

Keywords: Raft, Paddle wheel, Tension, galvanized steel.

## PENDAHULUAN

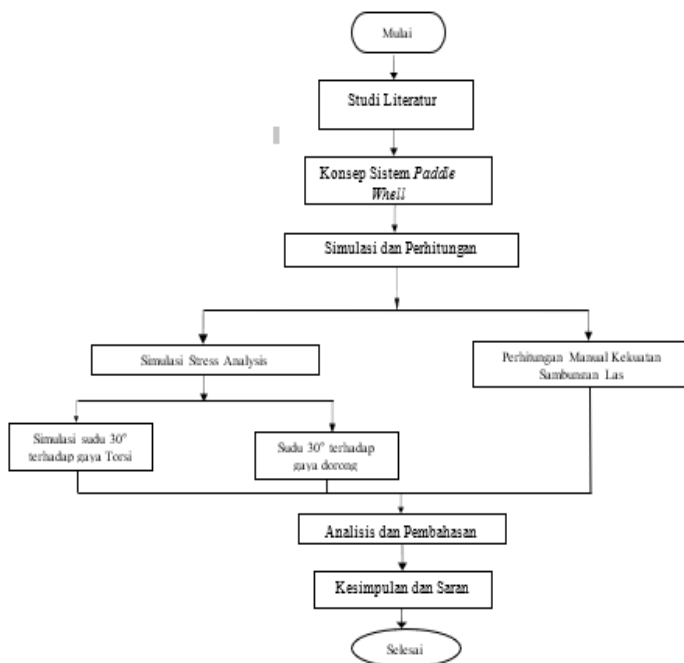
Kondisi danau di era sekarang menjadi salah satu kegiatan yang membentuk percepatan globalisasi dimana terjadi pertukaran pengalaman dan usaha untuk memahami kebudayaan yang berbeda. menciptakan sebuah gejala baru yang mencari nuansa baru kembali pada nilai-nilai tradisi. Fenomena ini mempertunjukkan keinginan tahunan terhadap identitas atau jati diri. Konsep pembuatan rakit pembersih eceng gondok, pada sisi lain merupakan kesadaran *modern* dan dinamik. Kedinamikan berlaku kerana interaksi dengan warisan budaya seringkali menghasilkan tafsiran ulang terhadap apa yang terjadi sebelumnya. Situasi demikian, menciptakan suatu pemikiran bahawa hubungan antara warisan budaya dengan daerah terjadi pertentangan masyarakat tradisi dengan masyarakat *modern*. (Sudiyono, S., So'im, S., 2018)

Untuk itu, diperlukan suatu konsep yang boleh menyelesaikan pertentangan tersebut. Salah satu daripada konsep tersebut adalah dengan cara mengemas warisan budaya yang dijadikan sebagai daya tarik, disajikan kepada para masyarakat. rakit *modern* dengan menggunakan *paddle wheel* mengalami perubahan besar dengan beberapa indikator penilaian, antara lain: Pertama, organisasi industri maupun perahu *modern* untuk pembersih eceng gondok agar danau terlihat bersih. tumbuh secara cepat ke seluruh penjuru Indonesia dan bekerjasama secara multinasional secara vertikal dan horizontal. Terutama pada penjualan rakit *modern* tersebut dengan system manual menggunakan *padde wheel*, teknologi yang *modern* yang direkayasa dengan inovasi dan kreativiti bersifat *future*. Teknologi transportasi pembersih danau, perubahan alam lingkungan pada masa yang akan datang. Sebuah tulisan mengenai pariwisata budaya menyebutkan bahawa pada. Semula, para pakar pemasaran dan peneliti berbondong menciptakan alat tersebut se *modern* mungkin yang bisa dilakukan oleh masyarakat. (Arfianto, A. Z., 2018)

Setiap transportasi air membutuhkan sistem penggerak. Bentuknya pun bermacam-macam: layar, *paddle wheel*, *water jet*, hingga yang paling umum ialah baling-baling atau biasa dikenal dengan *propeler*. Sistem penggerak kapal ini lalu digolongkan menjadi dua, alat gerak non- mekanik dan mekanik (Vernoval et al., 2019)

Hingga saat ini di Indonesia belum berjalan optimal, padahal untuk membersihkan danau dari tumpukan eceng gondok aspek ini sangat berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan masyarakat terutama pendapatan asli daerah hasil dari sampah eceng gondok dapat di jadikan kerajinan. Selain itu, efisiensi energi menjadi hal penting untuk dibahas.

## METODOLOGI



Gambar 3.1 Diagram alir

TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

#### TEMPAT PENELITIAN

Tempat penelitian adalah lokasi dimana informasi diperoleh untuk menyatakan kebenaran penelitian. Penelitian ini dilakukan di. Laborraturium teknik mesin universitas Pamulang, Kecamatan Pamulang, Tangerang Selatan Banten.



Gambar 3.2 lab. Gamtek unpan  
Sumber: unpan.ac.id

#### WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap adapun tahap penelitian sebagai berikut :

a. Tahap persiapan

Tahap persiapan ini meliputi pengajuan judul penelitian, penyusunan proposal, permohonan penelitian beserta konsultasi permasalahan kepada dosen pembimbing dan dilaksanakan pada bulan Maret 2022.

b. Tahap penelitian

Tahap penelitian meliputi kegiatan yang berlangsung dilapangan yakni mengukur secara aktual pada frame rakit pengangkut eceng gondok, pengambilan data dari penelitian maupun dokumentasi kegiatan ini merupakan kelanjutan setelah tahap persiapan dan dilaksanakan pada bulan Agustus 2022.

c. Tahap penyelesaian

Tahap penyelesaian meliputi kegiatan analisis data dan penyusunan laporan, kegiatan ini dilaksanakan bulan September 2022.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini akan menganalisa suatu bentuk *paddel wheel* yang ada pada rakit dengan menggunakan pembebanan berupa bak sampah dan *crane* mini yang ada pada rakit pengangkut eceng gondok dengan menggunakan metode (*finite element analysis*).

### 4.1 HASIL DARI PENELITIAN

Hasil penelitian Analisis Simulasi yang didapatkan dari software elemen hingga mendapatkan suatu hasil analisis berupa Tegangan Maksimum (*von mises stress*), regangan maksimum (*equivalent strain*), defleksi atau lendutan (*displacement*) dan faktor keamanan (*safety factor*) dan nantinya data yang diperoleh dari software akan dibandingkan dengan perhitungan secara Analitik (manual).

Hasil data penelitian dari analisis simulasi seperti kekuatan tarik (*tensile strenght*) dan *yield strenght* akan dibandingkan dengan data material *steel galvanized*.

### 1. Hasil Simulasi Metode Elemen Hingga

Setelah memasukan data analisis software dapat didapatkan hasil tegangan minimum sampai ke maksimum yang berupa *von mises stress*, *displacement*, *strain*, *safety factor* dari suatu hasil tersebut mendapatkan suatu kesimpulan bahwasannya barang yang akan dibuat atau diproduksi bisa di cek keamanan dari suatu desain yang digambar dengan dari itu bisa meminimalisir tingkat kegagalan dalam membuat suatu barang.

Tabel 4. 2 Penjelasan kode warna pada hasil simulasi

Biru Tua	Desain belum mengalami terjadinya deformasi.
Biru Muda	Desain akan mengalami terjadinya deformasi.
Hijau	Desain yang mengalami deformasi standar.
Kuning	Desain yang akan mendekati situasi daerah kritis.
Merah	Zona desain yang mengalami deformasi kritis.

Tabel 4. 3 hasil simulasi beban paddle wheel dan beban angkut di gunakan simulasi ke 2 sebagai beban paddle wheel dengan di berikan beban 3775 N

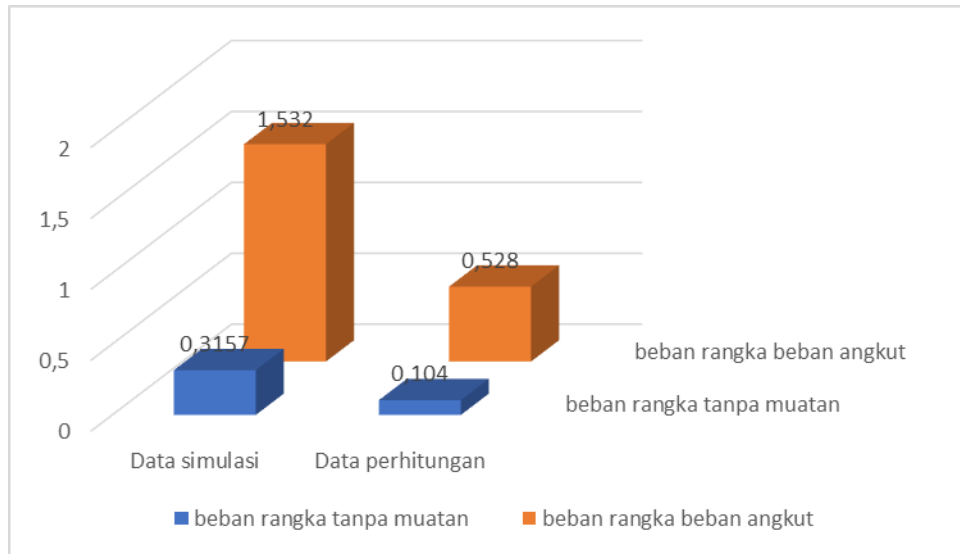
No.	Nama Simulasi	Hasil Minimum	Hasil Maksimum
1.	<i>Von mises stress</i>	0 Mpa	892,7 Mpa
2.	<i>1<sup>st</sup> principal stress</i>	-253 Mpa	1198 Mpa
3.	<i>3<sup>rd</sup> principal stress</i>	-1155 Mpa	269 Mpa
4.	<i>Displacement</i>	0 mm	1,532 mm
5.	<i>Safety Factor</i>	0,23 ul	15 ul
6.	<i>Stress XX</i>	-948,4 Mpa	932,9 Mpa
7.	<i>Stress XY</i>	-331,7 Mpa	310,9 Mpa
8.	<i>Stress XZ</i>	-336,7 Mpa	391,3 Mpa
9.	<i>Stress YY</i>	-439,7 Mpa	481,8 Mpa
10.	<i>Stress YZ</i>	-119,8 Mpa	110,3 Mpa
11.	<i>Stress ZZ</i>	-497,9 Mpa	520,2 Mpa
12.	<i>X Displacement</i>	0,309 mm	0,309 mm
13.	<i>Y Displacement</i>	0,001 mm	1,33 mm
14.	<i>Z Displacement</i>	0,0007 mm	0,7791 mm
15.	<i>Equivalent strain</i>	0 ul	0,004234 ul
16.	<i>1<sup>st</sup> principal strain</i>	-0,000017 ul	0,00505 ul
17.	<i>3<sup>rd</sup> principal strain</i>	-0,004908 ul	0,000005 ul
18.	<i>Strain XX</i>	-0,004141 ul	0,004214 ul
19.	<i>Strain XY</i>	-0,002156 ul	0,001985 ul
20.	<i>Strain XZ</i>	-0,002188 ul	0,002543 ul
21.	<i>Strain YY</i>	-0,001224 ul	0,001266 ul
22.	<i>Strain YZ</i>	-7,788e-04 ul	6,83e-04 ul
23.	<i>Strain ZZ</i>	-0,001087 ul	0,001119 ul

Pada tabel 4.4 diatas ini merupakan hasil pengujian dari simulasi *stress analysis* pada *paddle wheel* dengan diberikannya tekanan atau pembebanan sebesar 3775 N penggerak *paddle wheel Von mises stress*

#### 4.2 GRAFIK DATA HASIL PENGUJIAN

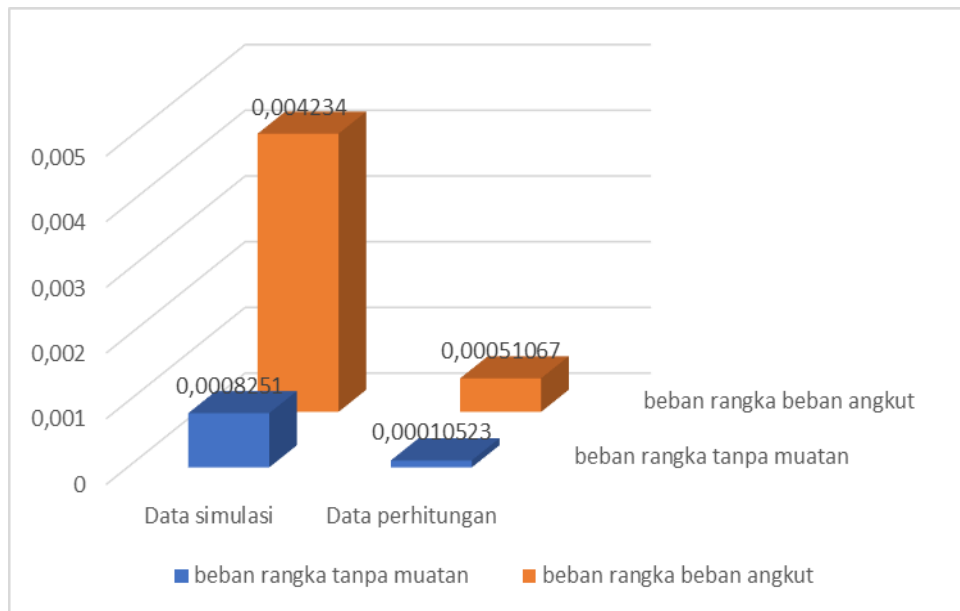
Setelah melakukan beberapa pengujian dengan menggunakan software Autodesk Inventor menggunakan simulasi *stress analysis* dan dilakukannya perhitungan secara manual dengan maksud memperbandingkan hasil data dari software dengan perhitungan manual, supaya dapat diketahui *error* yang terjadi antara software dengan perhitungan manual dari empat pengujian beban yang berbeda terhadap rangka rakit pengangkut eceng gondok.

Perbandingan hasil data *Displacement*



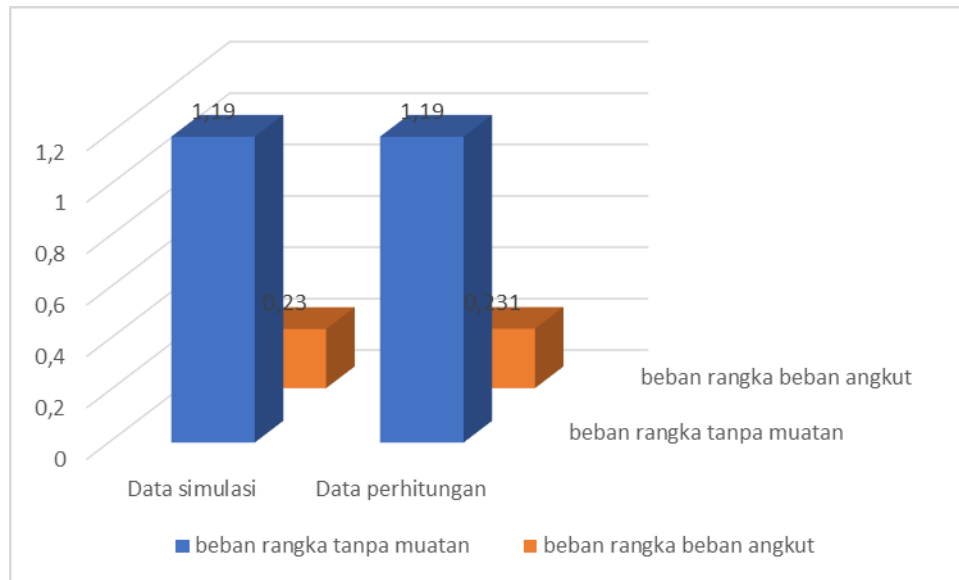
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian

Perbandingan hasil data *exivalen strain*



Grafik 4. 1 Grafik Hasil Pengujian

Perbandingan hasil data *Safety Factor*



Grafik 4. 2 Grafik Hasil Pengujian

## KESIMPULAN

Setelah melakukan beberapa pengujian menggunakan simulasi *stress analysis* didapatkannya hasil berupa data nilai analisis pada rangka rakit dan *paddle wheel* pengangkut eceng gondok yang telah diberikan pembebanan atau tekanan melalui bantuan software Autodesk Inventor 2018, dapat dinyatakan bahwa

1. Pengaruh *paddle wheel* dengan diberikannya pembebanan 784,532 N pada sudu *paddle wheel* didapatkan hasil *von mises stress* maksimum 173,9 Mpa, sedangkan *displacement* didapatkan suatu hasil berupa nilai 0,3157 mm, sedangkan hasil *equivalent strain* didapatkan hasil sebesar  $8,251e-04$  ul dan hasil *safety factor* sebesar 15 ul. Didapatkan suatu kesimpulan dengan pengujian pembebanan 784,532 N material *steel galvanized* masih sanggup menopang beban sebesar 784,532 N.
2. Pada pengujian beban rangka tanpa muatan terhadap *paddle wheel* dan beban rangka + beban angkut terhadap *paddle wheel* penggerak rakit pengangkat pengangkut eceng gondok dengan beban sebesar 3775 N didapatkan *von mises stress* sebesar 892,7 Mpa, *displacement* 1,532 mm, *equivalent strain* 0,004234 ul dan *safety factor* 15 ul. Dengan diberikannya pembebanan pada keseluruhan sebesar 3775 N dapat dinyatakan bahwasannya rangka rakit tidak sanggup dalam memegang beban sebesar 3775 N.
3. Dapat dinyatakan dari suatu perhitungan sambungan las terhadap penggunaan *paddle wheel*, cukup kuat dalam penggunaannya menerima beban maupun terkenanya suatu korosi yang terjadi pada danau atau daerah perairan untuk pengangkutan sampah eceng gondok.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahri, S., Setiawan, R., Hermawan, W., & Yuniar, M. (2014). Perkembangan Desain Dan Kinerja Aerator Tipe Kincir. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 2(1), 21685.
- [2] Hasil, J., Ilmiah, K., Nurhadi, R., Chrismianto, D., & Good, R. (2017). Jurnal Teknik Perkapalan Analisa Bentuk Variasi Propulison Module Pada Sistem Propulsi Azipod (Azimuthing Podded Drive) Berbasis Computational Fluid Dynamic (Cfd). *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1), 195. [Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Naval](http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Naval)
- [3] Ilham, M. M. (2017). . Program Studi Teknik Mesin Fakultas.01(03), 4–15. Pembinaan, D., & Menengah, S. (2019). *Konstruksi Kapal*. 2–3.
- [4] Putra, Z. (2017). Pengendali Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Bluetooth Dan Android Sistem Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Unikom Repository*, 5–24.
- [5] Ramadhan, M. I. (2019). Desain Dan Perakitan Sistem Kemudi Dan Rem Pada Mobil Hemat Energi “Oscar.” *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [6] Sihombing, D. M. T. (2019). Pertanggung Jawaban Hukum Pihak Kontraktor Dalam Menghadapi Kegagalan Konstruksi (Menurut Uu No. 2 Tahun 2017). *Jurnal Ilmu Hukum*.
- [7] Simbolon, H., Trimulyono, A., & Rindo, G. (2015). Analisa Nilai Maximum Thrust Propeller B-Series Dan Kaplan Series Pada Kapal Tugboat Ari 400 Hp Dengan Variasi Diameter, Jumlah Daun, Sudut Rake Menggunakan Cfd. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 3(4), 394–404.
- [8] Sudyono, S., So'im, S., & Arfianto, A. Z. (2018). Perancangan Kapal Wisata Danau Dengan Sistem Penggerak Paddle Wheel Dan Baterai (Accu) Sebagai Sumber Energi. *Jurnal Teknologi*
- [9] *Maritim*, 1(1). <https://doi.org/10.35991/jtm.v1i1.419>
- [10] Susilo, J. (2019). Simulasi Penggunaan Fins Undership Terhadap Tahanan Dan Gaya Dorong Kapal Dengan Metode Analisa Cfd. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [11] Vernoal, G., Jokosisworo, S., & Adietya, Berlian Arswendo. (2019). *Jurnal Teknik Perkapalan*. Teknik Perkapalan, 7(2), 152–160.
- [12] Prasetyo, B. (2019). Jejakawal Penutur Austronesia Di Kepulauan Nusantara: Sudut Pandang Lingkungan, Manusia, Dan Budaya. *Jejak Austronesia Di Indonesia*, 170.
- [13] Ardyansyah, R. (2021). Penggunaan Perahu Tambang Sebagai Transportasi Di Sungai Karangpilang Surabaya Jawa Timur Menurut Peraturan Daerah Surabaya No 2 Tahun 2014 Dan Masalah Mursalah Imam Malik (Doctoral Dissertation, Uin Sunan Ampel Surabaya).
- [14] Hardjomuljadi, S. (2017). Peran Penilai Ahli Dalam Penanganan Kegagalan Bangunan Dan Kegagalan Konstruksi (Menurut Uu No 18 Tahun 1999 Jo Pp 29 Tahun 2000). *Konstruksia*, 6.1.