

Sains, Teknologi dan Rekayasa

**LAPORAN AKHIR TAHUN PENELITIAN
PENELITIAN PRODUK TERAPAN**



**PENGEMBANGAN KAPAL WISATA DANAU KATAMARAN
DENGAN TENAGA SURYA**

Drs. Ir Syahril, ST, M.S.C.E., Ph.D. (Ketua)

NIDN. 0006056404

Prof. Dr. Nizwardi Jalinus. M.Ed (Ketua)

NIDN. 0022085204

TAHUN KE -1 DARI RENCANA 2 TAHUN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN KAPAL WISATA DANAU LAMBUNG
KATAMARAN DENGAN TENAGA SURYA

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Drs. Syahril, ST, M.Sc, Ph.D
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
NIDN : 0006056404
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Unit : FT - Jurusan Teknik Mesin
Nomor HP : 081363021777
Alamat surel (e-mail) : sy_ril@yahoo.com

Anggota Peneliti

| NO | Nama | NIDN | Jabatan |
|----|----------------------------------|------------|--------------------|
| 1 | Prof. Dr. Nizwardi Jalinus, M.Ed | 0022085204 | Anggota Pengusul 1 |

Anggota Peneliti Mahasiswa

| NO | Nama | NIM/TM | Prodi |
|----|---------------|---------------|-------------------------|
| 1 | Ozi Ramadhan | 14067018/2014 | Pendidikan Teknik Mesin |
| 2 | AR. TRISYALDI | 14067047/2014 | Pendidikan Teknik Mesin |

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp 45.000.000,00

Biaya Keseluruhan : Rp 45.000.000,00



Padang, 05 Desember 2018
Ketua,

(Drs. Syahril, ST, M.Sc, Ph.D)
NIP/NIK 196405061989031002



ABSTRAK

Provinsi Sumatera Barat (SUMBAR) memiliki potensi wisata alam yang unggul sehingga banyak menarik wisatawan untuk berekreasi, baik itu wisatawan lokal maupun wisatawan asing. Untuk meningkatkan ketertarikan wisatawan selain dengan menjaga dan melestarikan danau adalah dengan memperkaya wahana-wahana yang dapat digunakan atau dinikmati oleh wisatawan. Salah satunya wahana danau adalah kapal wisata sebagai transportasi wisatawan untuk berekreasi atau menikmati panorama alam danau. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan terhadap kapal-kapal wisata danau yang ada di SUMBAR masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, seperti halnya 1) masih minimnya jumlah kapal wisata, 2) material baku untuk pembuatan kapal masih menggunakan kayu, 3) metode pembuatan masih tradisional, 4) jenis lambung yang digunakan *mono hull* sehingga rendahnya stabilitas kapal dan ruang geladak kapal kecil, 5) tampilan dari eksterior kapal wisata masih sederhana, dan 6) penggerak kapal masih menggunakan motor bakar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kapal wisata untuk danau dengan menggunakan material komposit sebagai bahan baku untuk pembuatan lambung kapal, menggunakan jenis lambung katamaran dan tenaga surya sebagai penggerak kapal. Untuk mengembangkan kapal wisata danau ini metode penelitian yang digunakan adalah *research and development (R&D)*. Penelitian tahun pertama terdiri dari studi awal, perancangan lambung katamaran, pengujian numerical, dan analisis penggerak kapal dari tenaga surya. Hasil yang diharapkan pada tahun pertama ini adalah rancangan final kapal wisata danau tenaga surya. Penelitian tahun kedua adalah proses fabrikasi kapal dan pengujian kapal di danau yang ada di SUMBAR. Kapal wisata dari hasil penelitian ini nantinya dapat menjadi suatu produk yang sudah disertifikasi uji kelayakan sehingga dapat digunakan sebagai kapal wisata untuk danau.

Keyword: Kapal Wisata, Katamaran, Tenaga Surya, , Danau, Sumbar.

PRAKATA

Kegiatan penelitian dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian internal dari kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, baik secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang, maupun dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Padang bekerja melalui dana Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) telah mendanai skema **Penelitian Terapan** yang berjudul *pengembangan kapal wisata danau katamaran dengan tenaga surya* atas nama Ir. Syahril, MSCE. Ph.D, dibiayai oleh DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) UNP Nomor SP DIPA-042.01.2.400929/2018, tanggal 5 Desember 2017.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya, disamping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan kemajuan penelitian. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

Terimakasih.

Padang, Oktober 2018
Ketua LP2M
Universitas Negeri Padang

Prof. Dr. Rusdinal, M. Pd.
NIP. 196303201988031002

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| RINGKASAN | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | ix |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar belakang | 1 |
| B. Perumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan, Luaran dan Kontribusi Penelitian..... | 4 |
| | |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Rancangan Konstruksi Kapal | 6 |
| B. Kapal Katamaran..... | 7 |
| C. Komposit | 11 |
| D. Tenaga Surya Sebagai Penggerak Kapal | 13 |
| E. Pabrikasi Kapal Komposit..... | 13 |
| | |
| BAB III. METODE PENELITIAN..... | 15 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 15 |
| B. Metode yang digunakan pada setiap tahap penelitian..... | 15 |
| | |
| BAB IV. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI | 25 |
| A. Hasil | 25 |
| 1. Rancangan Kapal Wisata | 25 |
| 2. Rancangan Konstruksi Kapal | 30 |
| 3. Pabrikasi lambung katamaran berbahan fiber | 31 |
| a. Pembuatan plug | 32 |
| b. Pembuatan Cetakan lambung | 37 |

| | |
|---|----|
| c. Pencetakan lambung kapal | 50 |
| B. Pembahasan..... | 54 |
| C. Target Luaran yang Dicapai..... | 55 |
| | |
| BAB V. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA | 57 |
| | |
| BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 59 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Rencana Target Capaian Luaran | 5 |
| 2. Urutan <i>Parameter</i> Utama Terhadap Pengaruh <i>Performance</i> Kapal | 7 |
| 3. Sifat fisik dan mekanis MFs dan Perbedaan dengan serat selulosa-alam | 12 |
| 4. Ukuran Utama Kapal | 22 |
| 5. Hasil perbandingan bentuk lambung catamaran XSS. | 24 |
| 6. Daya yang dibutuhkan pada setiap kecepatan kapal..... | 26 |
| 7. Material untuk membuat <i>plug</i> | 32 |
| 8. Peralatan Pembuatan Cetakan Kapal | 39 |
| 9. Bahan Habis Pakai Cetakan Kapal Fiber..... | 40 |
| 10. Capaian Luaran Penelitian | 56 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Prosedur Perancangan Kapal (Papanikolaou, 2014) | 6 |
| 2. Kapal lambung katamaran | 7 |
| 3. Panjang Lambung katamaran | 8 |
| 4. Panjang Lambung katamaran LWL..... | 9 |
| 5. Bentangan kedua hull katamaran..... | 9 |
| 6. Diagram ilustrasi variasi dari masing-masing jenis lambung katamaran | 10 |
| 7. Kapal tenaga surya..... | 13 |
| 8. Proses pembuatan cetakan | 14 |
| 9. Alur Penelitian dan Pengembangan Kapal Wisata | 15 |
| 10. a) Asimetris Flat outside, (b) symetris (c) Asimeteris Flat inside ... | 22 |
| 11. Bentuk lambung catamaran dari tiga model | 23 |
| 12. Hubungan kecepatan dengan nilai hambatan | 25 |
| 13. Grafik Hubungan kecepatan dengan Daya | 27 |
| 14. Visualisasi bentuk aliran dari tiga model..... | 28 |
| 15. Desain kapal Wisata Catamaran Tenaga Surya | 29 |
| 16. Posisi kru kapal dan penumpang | 29 |
| 17. Galar dan gading-gading..... | 31 |
| 18. <i>Reserve buoyancy</i> | 31 |
| 19. Alur Pabrikasi Kapal..... | 32 |
| 20. Pembuatan Pola, pemotongan, hasil gading-gading | 33 |
| 21. Perakitan triplek pola..... | 34 |
| 22. Perakitan bodi pada triplek pola | 34 |
| 23. Triplek bodi yang sudah terpasang | 35 |
| 24. Proses Pendempulan Bodi kapal..... | 35 |
| 25. Hasil pendempulan bodi lambung kapal | 36 |
| 26. Proses penggeridaan untuk meratakan hasil dempul..... | 36 |
| 27. <i>Plug</i> lambung kapal catamaran..... | 37 |
| 28. Rancangan cetakan lambung kapal catamaran | 37 |

| | | |
|-----|---|----|
| 29. | Rancangan Cetakan yang bisa dibongkar pasang..... | 38 |
| 30. | Proses Pelapisan Mirror Glaze..... | 41 |
| 31. | Proses pengadukan..... | 42 |
| 32. | Pelapisan gelcoat dari cetakan pada <i>plug</i> | 43 |
| 33. | Pelapisan gelcoat yang sudah dilakukan dua kali pengulangan | 43 |
| 34. | Susunan serat cetakan | 44 |
| 35. | Pelapisan serat mad 300..... | 45 |
| 36. | Bentuk sambungan serat | 45 |
| 37. | Cetakan <i>stiffener</i> dapat menggunakan kayu | 46 |
| 38. | <i>Stiffener</i> | 47 |
| 39. | Cetakan yang sudah dipasang <i>stiffener</i> dan rangka kayu | 47 |
| 40. | Proses pelepasan cetakan dari <i>Plug</i> | 48 |
| 41. | Cetakan lambung kapal katamaran..... | 49 |
| 42. | Rancangan Bentuk Lambung Kapal | 49 |
| 43. | Cetakan yang dipisah terlebih dahulu..... | 50 |
| 44. | Pengolesan compound pada permukaan cetakan..... | 50 |
| 45. | Pelapisan permukaan cetakan dengan mirror glaze | 51 |
| 46. | Pemberian selotip untuk pembatas warna..... | 52 |
| 47. | Pelapisan warna | 52 |
| 48. | Susunan serat lambung | 52 |
| 49. | Pelapisan serat menggunakan resin yang telah dicampur katalis | 53 |
| 50. | Hasil cetakan lambung kapal | 54 |
| 51. | Rencana Penelitian Tahun kedua..... | 57 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Draf Jurnal Internasional Bereputasi | |
| 2. Draf artikel prosiding skala internasional | |
| 3. Draf HKI | |