

Pelatihan Tarik Kapal Ikan Ukuran Kecil untuk Penentuan Tahanan dan Daya Kapal di Kabupaten Takalar

Suandar Baso*, Muhammad Akbar Asis, Rosmani, Lukman Bochary, A.Dian Eka Anggriani,
Mansyur Hasbullah

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
s.baso@eng.unhas.ac.id*

Abstrak

Pemilik atau pengrajin perahu seringkali salah dalam memasang mesin pada kapal, baik itu menggunakan mesin yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dampaknya adalah masalah operasional dan kerugian finansial. Mesin yang terlalu besar akan meningkatkan biaya bahan bakar, sedangkan mesin yang terlalu kecil tidak mampu mencapai kecepatan yang diinginkan. Masalah ini terkait dengan tahanan dan gaya yang menghambat gerakan kapal, yang perlu diatasi dengan menggunakan daya mesin yang tepat agar kecepatan tetap terjaga. Permasalahan tersebut melibatkan penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan ukuran kapal dan kurangnya pengetahuan tentang spesifikasi mesin. Akibatnya, kecepatan yang diinginkan tidak tercapai dan berdampak pada biaya operasional. Kelompok nelayan "TORANI" di Kabupaten Takalar mengalami masalah ini. Salah satu metode yang digunakan pada kapal kecil adalah pengujian skala penuh dengan menarik kapal bersama kapal lain untuk mengukur tahanan menggunakan timbangan di antara tali kapal. Metode ini mudah diterapkan pada kapal kecil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya mesin yang diperoleh adalah 12.833 watt = 17,4 pk, dengan kecepatan 13,2 km/jam. Selain itu, pelatihan juga memberikan peningkatan persepsi dan pengetahuan pada peserta. Sebelum pelatihan, hanya 10% peserta yang memahami topik pelatihan, sementara 90% tidak memahami. Namun, setelah pelatihan, semua peserta mencapai pemahaman 100%. Pelatihan juga fokus pada keterampilan penggunaan peralatan uji. Sebelum pelatihan, hanya 20% peserta yang memahami penggunaan peralatan, kemudian meningkat hingga 90% setelah pelatihan dilaksanakan. Secara keseluruhan, 90% peserta telah mencapai pemahaman yang baik dalam semua indikator capaian yang dievaluasi.

Kata Kunci: Daya Mesin; Masalah Operasional; Pengujian Skala Penuh; Persepsi Masyarakat; Tahanan Kapal.

Abstract

Owners or boat builders often make mistakes when installing engines on boats, either by using engines that are too large or too small. This results in operational problems and financial losses. An oversized engine increases fuel costs, while an undersized engine fails to achieve the desired speed. These issues are related to the resistance and forces that impede vessel movement, which need to be addressed by using the appropriate engine power to maintain speed. The problem stems from using engines that are not suitable for the size of the boats and a lack of knowledge about engine specifications. As a result, the desired speed is not achieved, leading to operational expenses. The "TORANI" group of fishermen in Takalar Regency experiences this problem. One method used on small boats is full-scale testing by towing the boat alongside another vessel to measure resistance using a weighing device between the ropes. This method is easily applied to small boats. The test results show that the obtained engine power is 12,833 watts = 17.4 hp, with a speed of 13.2 km/h. Additionally, the training program improves the participants' perception and knowledge. Initially, only 10% of the participants understood the training topic, while 90% did not. However, after the training, all participants achieved 100% understanding. The training also emphasizes the skill of using testing equipment. Prior to the training, only 20% of the participants understood the use of the equipment. After the training, 90% of the participants have a good understanding of equipment usage. Overall, 90% of the participants have achieved a good level of understanding in all evaluated performance indicators.

Keywords: Engine power; Operational problems; Full-scale testing; Perception of the Community; Ship resistance.

1. Pendahuluan

Kapal kecil yang terbuat dari kayu maupun serat *fiberglass* di Takalar dikenal dengan Jolloro memiliki peranan penting, karena mayoritas penghuninya adalah nelayan penangkap ikan dengan

peralatan tradisional yang kadang mencari ikan hingga di perbatasan Kalimantan. Kondisi kapal nelayan dapat dilihat pada Gambar 1. Berbagai masalah dihadapi, seperti seringnya kapal mengalami kerusakan akibat karang, serta biaya bahan bakar yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perancangan kapal selalu menekankan pada kelayakan ekonomi, yang terdiri dari biaya investasi pembangunan dan biaya operasional (I Ketut, 2018). Menentukan tahanan dan daya kapal yang baik sangat penting karena kebutuhan bahan bakar merupakan biaya operasional terbesar. Oleh karena itu, perencanaan harus dilakukan sebaik mungkin.



Gambar 1. Kondisi Kapal Kecil di Kabupaten Takalar

Tahanan kapal dan daya mesin penting pada kapal. Menurut penelitian M Bilec dan C D Obreja (2020), pengujian *experimental* lebih baik untuk menentukan tahanan kapal karena lebih akurat daripada prediksi teoritis. Pengujian tarik kapal dapat dilakukan dengan ukuran skala penuh. Pengujian skala penuh digunakan untuk mengukur tahanan kapal di laut setelah desain kapal selesai. Pengujian ini melibatkan pengukuran kecepatan dan daya yang diperlukan untuk bergerak melalui air pada kecepatan yang ditentukan. Hasilnya digunakan untuk memvalidasi perhitungan teoritis dan pengujian model skala sebelumnya. Meskipun memerlukan biaya dan waktu yang lebih besar, pengujian skala penuh memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan, dan dapat dilakukan pada kapal kecil.

Uji tarik pada kapal kecil dapat dilakukan untuk mendapatkan daya mesin kapal. Metode ini melibatkan pengujian skala penuh dengan menarik kapal yang diuji dengan kapal lain untuk mengukur besar tahanan yang terjadi menggunakan timbangan yang ditempatkan di antara tali kapal. Dalam kasus kapal *fiberglass* ukuran kecil, hasil dari pengujian tersebut akan memberikan informasi tentang tahanan kapal dan kemampuan mesin untuk menangani tahanan tersebut. Dengan mengetahui tahanan kapal, maka dapat ditentukan daya mesin yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan yang diinginkan. Hal ini sangat penting untuk menentukan ukuran mesin yang tepat agar kapal dapat beroperasi dengan efisien dan hemat biaya bahan bakar. Uji kelayakan kapal perlu dilakukan untuk memastikan kapal telah memenuhi standar, salah satu bentuk pengujian adalah pengujian tahanan kapal untuk mendapatkan daya mesin kapal (Mochamad, 2016).

Beberapa peneliti mengemukakan pengujian skala penuh juga bisa dilakukan dengan numerik menggunakan CFD seperti yang dilakukan oleh Kewei, dkk. (2021), Zippo (2018) dan Karol dan Hanna (2019) menunjukkan hasil bahwa pengujian tangki tarik dan simulasi CFD skala penuh dapat memberikan akurasi yang sama dan pengujian tangki tarik sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan untuk mengekstrapolasi dari skala model ke skala kapal sebenarnya. Pendekatan praktis juga dilakukan untuk mendapatkan tahanan dan daya mesin kapal dilakukan oleh Fitria (2018) dengan menghubungkan ukuran utama dan daya penggerak. Hasil yang diperoleh masih

kurang tepat memprediksi akibat keberagaman ukuran utama kapal yang sulit untuk disederhanakan dan persamaan yang dihasilkan hanya bentuk kapal tertentu saja. Sehingga perlu dilakukan pengujian skala penuh.

2. Latar Belakang dan Permasalahan Mitra

Tahanan kapal erat hubungannya dengan daya mesin optimal untuk mencapai kecepatan yang diinginkan. Dalam menghitung tahanan kapal ada beberapa metode yang bisa digunakan seperti numerik baik dengan bantuan *software* maupun dengan rumus empiris. Metode lainnya yakni pengujian atau eksperimental di laboratorium maupun dengan uji tarik skala penuh sesuai dengan ukuran kapal sebenarnya, dari beberapa metode tersebut dapat digunakan sesuai dengan bentuk lambung.

Salah satu metode yang bisa diterapkan kapal-kapal kecil dengan menggunakan pengujian skala penuh dengan menarik kapal dengan bantuan kapal lainnya kemudian kapal ditarik, untuk mengukur besar tahanan/gaya yang terjadi menggunakan timbangan yang ditempatkan di antara tali kapal yang ditarik dan menarik, dengan metode tersebut sangat mudah untuk diterapkan pada masyarakat. Metode tersebut telah diterapkan di perahu nelayan di Jeneponto dalam dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Uji Tarik Kapal

Kondisi para pembuat kapal kecil pada umum tidak melakukan pengujian tersebut karena belum mengetahui prinsip penentuan daya, hanya berdasarkan pada ukuran kapal yang pernah dibuat, seperti contoh untuk kapal panjang 8 meter pada umumnya menggunakan mesin 9-15 pk dengan bentuk lambung yang sama. Jika bentuk lambung yang berbeda akan sangat rumit untuk diterapkan karena daya mesin dan tahanan kapal ditentukan dari bentuk lambung di bawah garis air.

Sehingga sangat perlu untuk diberikan pengetahuan kepada pembuat kapal-kapal kecil menentukan tahanan dengan menggunakan metode uji tarik skala penuh untuk menentukan tahanan dan daya mesin kapal. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan pelatihan tarik kapal ikan ukuran kecil untuk penentuan tahanan dan daya kapal di Kabupaten Takalar dengan perencanaan yang matang.

Kapal-kapal tradisional di Kabupaten Takalar pada umumnya tidak pernah dilakukan perhitungan Tahanan dan Daya kapal. Hal ini terjadi karena pembangunan kapal masih secara tradisional berdasarkan pengalaman mereka. Penentuan Tahanan dan daya mesin penting untuk diketahui karena sangat berkaitan terhadap konsumsi bahan bakar yang sangat dipengaruhi daya mesin yang terpasang, beberapa masalah yang dihadapi ialah daya mesin yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan seperti contoh daya mesin yang hanya diperlukan 10 pk sedangkan yang terpasang 20

pk, sehingga memengaruhi konsumsi bahan bakar, karena semakin besar daya yang terpasang maka konsumsi daya mesin per-PK akan besar juga (Santoso, 2018), kebutuhan daya juga memengaruhi biaya investasi mesin, semakin besar maka semakin besar juga biayanya. Ketidakesesuaian antara daya kapal dengan mesin yang terpasang terjadi ketika mesin yang terpasang pada kapal tidak memiliki daya yang cukup untuk menggerakkan kapal tersebut, sehingga sangat relevan dengan tantangan dan permasalahan yang dihadapi masyarakat.

3. Metode

3.1 Target Capaian

Target capaian pelatihan tarik kapal ikan ukuran kecil untuk penentuan tahanan dan daya kapal di Kabupaten Takalar sebagai berikut:

- a. Memahami konsep tahanan kapal: Peserta pelatihan diharapkan dapat memahami konsep tahanan kapal dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti bentuk kapal, kecepatan, dan lingkungan perairan. Mereka akan belajar bagaimana mengukur tahanan kapal secara akurat dan menginterpretasikan hasilnya.
- b. Menghitung daya mesin yang optimal: Peserta akan belajar menghitung daya mesin yang tepat untuk kapal ikan ukuran kecil berdasarkan tahanan kapal yang diukur. Mereka akan mempelajari metode perhitungan yang efektif.
- c. Menerapkan metode pengujian skala penuh: Peserta akan diajarkan metode pengujian skala penuh dengan menarik kapal ikan kecil bersama kapal lain untuk mengukur tahanan menggunakan timbangan di antara tali kapal. Mereka akan belajar teknik penarikan yang benar dan mengumpulkan data yang akurat untuk analisis lebih lanjut.
- d. Memahami keterampilan penggunaan peralatan uji: Peserta akan dilatih dalam penggunaan peralatan uji yang diperlukan untuk pengujian tahanan kapal, seperti timbangan, alat pengukur kecepatan, dan instrumen lainnya. Mereka akan mengembangkan keterampilan praktis dalam mengoperasikan peralatan ini dengan benar dan aman.
- e. Meningkatkan pemahaman dan pengetahuan: Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peserta secara keseluruhan tentang perancangan kapal ikan, tahanan, daya mesin, dan pengujian skala penuh. Peserta diharapkan dapat memahami hubungan antara faktor-faktor ini dan mengaplikasikannya dalam praktik mereka sebagai nelayan di Kabupaten Takalar.

Dengan mencapai target-target ini, diharapkan peserta pelatihan akan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang penentuan tahanan dan daya kapal yang optimal untuk kapal ikan ukuran kecil, sehingga dapat mengoptimalkan operasional kapal dan mengurangi biaya operasional yang tinggi.

3.2 Implementasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dilaksanakan di lokasi sentra pembangunan kapal kayu tradisional di Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Kegiatan ini ditujukan kepada para pengrajin kapal kayu yang bekerja di sentra produksi tersebut, dengan jumlah peserta sekitar dua puluh orang.

Dalam pelatihan ini, kelompok sasaran akan terlibat secara aktif dan berpartisipasi langsung. Mereka akan terlibat dalam diskusi dan berinteraksi dengan materi yang disampaikan, yang

meliputi pengujian tarik kapal. Sosialisasi akan dilakukan di lokasi pembangunan kapal untuk memungkinkan pelaksanaan peragaan langsung pada kapal. Dengan demikian, para peserta pelatihan akan mendapatkan kesempatan praktis untuk mengamati dan mempraktekkan pengujian tarik kapal secara langsung pada kapal-kapal yang sedang dibangun di sentra tersebut. Hal ini akan memberikan pengalaman yang lebih konkret dan memperkaya pemahaman mereka mengenai konsep dan teknik pengujian tarik kapal.

3.2.1 Materi Kegiatan

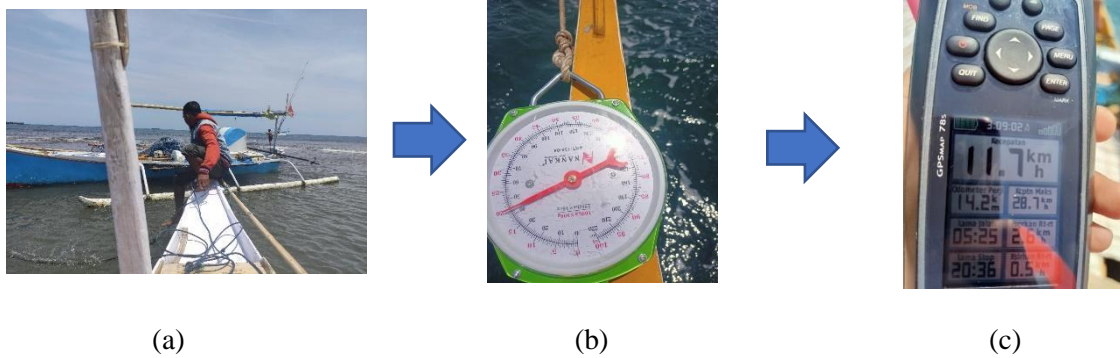
Materi pelatihan ini mencakup konsep-konsep dasar dalam perkapalan serta teknik yang diperlukan untuk mengukur tahanan dan daya kapal, Materi pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang tahanan dan daya kapal serta memberikan keterampilan praktis dalam mengukur tahanan kapal. Beberapa materi yang akan dibahas antara lain:

- a. Konsep Tahanan Kapal: Peserta akan mempelajari tentang tahanan kapal, termasuk tahanan gesek, tahanan gelombang, dan tahanan angin. Mereka akan memahami bagaimana faktor-faktor ini memengaruhi pergerakan kapal dan bagaimana mengukur tahanan kapal dengan tepat.
- b. Perhitungan Daya Kapal: Peserta akan belajar mengenai perhitungan daya kapal yang dibutuhkan untuk menjaga kecepatan yang diinginkan. Mereka akan mempelajari persamaan dan faktor-faktor yang memengaruhi daya mesin kapal, serta bagaimana mengoptimalkan pemilihan daya mesin yang sesuai dengan ukuran kapal.
- c. Metode Pengujian Tarik Kapal: Peserta akan diajarkan tentang metode pengujian tarik kapal yang digunakan untuk mengukur tahanan kapal secara akurat. Mereka akan mempelajari langkah-langkah pengujian, penggunaan peralatan uji, dan interpretasi hasil pengujian.
- d. Penjelasan teknis mengenai pembacaan alat ukur dilakukan untuk memperinci metode pengujian yang akan dilakukan. Materi meliputi pengujian skala penuh dengan menarik kapal, tata cara pengujian, pembacaan alat GPS, dan alat timbangan.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelatihan ini, terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan secara berurutan. Pertama, menyusun materi pelatihan yang mencakup pengujian tarik kapal ikan ukuran kecil, tahanan dan daya kapal, serta penggunaan alat ukur yang relevan. Materi tersebut disesuaikan dengan kebutuhan peserta. Selanjutnya, mengadakan sesi pelatihan yang interaktif dan partisipatif. Peserta akan terlibat dalam diskusi, praktik, dan simulasi pengujian tarik kapal. Instruktur akan memberikan penjelasan teknis dan bimbingan mengenai penggunaan alat ukur yang relevan.

Tahapan pertama adalah melakukan pengukuran kapal untuk mendapatkan ukuran utama kapal. Selanjutnya, dilakukan pemasangan peralatan pengujian, seperti tali yang diikat pada kedua kapal, selain itu, dilakukan juga pemasangan timbangan gantung untuk mengukur besarnya beban yang diterapkan, serta pengaturan pada GPS untuk mengukur kecepatan kapal, Proses pemasangan peralatan pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Pemasangan Peralatan Uji: (a) Pemasangan Tali Tambat antara Kedua Kapal Penarik dan Diuji, (b) Pemasangan Timbangan Gantung di Kapal, (c) Pengaturan GPS

Berdasarkan kegiatan pemasangan peralatan uji tahanan kapal pada kapal nelayan, langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- Persiapan peralatan uji seperti timbangan, GPS, dan sistem pengukuran lainnya.
- Pilih kapal nelayan yang akan diuji tahanan kapalnya dengan skala penuh. Pastikan kapal tersebut dalam kondisi baik dan siap untuk diuji.
- Pasang peralatan uji dengan skala penuh pada kapal nelayan tersebut secara hati-hati dan sesuai petunjuk penggunaan peralatan. Pastikan semua sistem pengukuran terpasang dengan baik dan aman.
- Lakukan pengujian dengan cara mengukur tahanan kapal pada kecepatan yang berbeda-beda. Catat data hasil pengukuran pada setiap kecepatan yang diuji.
- Setelah selesai pengujian, cabut peralatan uji kapal tersebut secara hati-hati dan aman.

Dokumentasi kegiatan saat pengujian oleh masyarakat nelayan dapat ditemukan dalam Gambar 4. Dokumentasi ini memiliki peranan penting karena memberikan informasi yang akurat dan terperinci tentang karakteristik aliran sepanjang badan kapal, termasuk hambatan yang dihasilkan oleh air ketika kapal bergerak. Dokumentasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam perancangan dan pengembangan kapal yang lebih efisien dan ekonomis.



Gambar 4. Pengujian Skala Penuh pada Kapal Nelayan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Metode pengukuran capaian kegiatan dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebelum dan setelah kegiatan pelatihan. Sebelum pelatihan dimulai, peserta diberikan kuesioner untuk mengukur pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan awal mereka terkait topik pelatihan.

Kuesioner ini berisi pertanyaan mengenai pengujian tarik kapal, tahanan dan daya kapal, serta penggunaan alat ukur terkait.

Selama pelatihan, instruktur memberikan materi pelatihan dan melibatkan peserta dalam diskusi dan praktik. Peserta diberikan kesempatan untuk belajar dan mengembangkan pemahaman serta keterampilan mereka.

Setelah pelatihan selesai, dilakukan kuesioner kedua untuk mengukur peningkatan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan dapat dibandingkan untuk menilai capaian kegiatan.

Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil kuesioner sebelum dan setelah pelatihan. Perbedaan antara kedua kuesioner diperhatikan untuk melihat peningkatan yang dicapai oleh peserta setelah mengikuti pelatihan. Analisis ini membantu dalam mengevaluasi efektivitas pelatihan dan mengidentifikasi kemajuan yang telah dicapai.

Dengan menggunakan metode pengukuran capaian kegiatan menggunakan kuesioner sebelum dan setelah pelatihan, dapat diperoleh informasi objektif mengenai peningkatan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Hal ini membantu dalam mengevaluasi keberhasilan pelatihan dan melakukan perbaikan di masa depan

Beberapa indikator keberhasilan pelatihan pengujian tahanan kapal nelayan dengan skala penuh dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pengetahuan peserta pelatihan: Indikator ini dapat dilihat dari pemahaman peserta pelatihan tentang prosedur pengujian tahanan kapal, peralatan yang digunakan, dan hasil pengukuran tahanan kapal.
2. Keterampilan peserta pelatihan: Indikator ini dapat dilihat dari kemampuan peserta pelatihan dalam mengoperasikan peralatan uji tahanan kapal, melakukan pengukuran dengan akurat, dan menganalisis data hasil pengujian.
3. Hasil pengujian tahanan kapal: Indikator ini dapat dilihat dari hasil pengujian tahanan kapal yang mencakup data tahanan kapal, kurva tahanan, dan nilai tahanan yang dibandingkan dengan standar yang telah ditentukan.
4. Kepuasan peserta pelatihan: Indikator ini dapat dilihat dari tingkat kepuasan peserta pelatihan terhadap materi pelatihan, metode pembelajaran, fasilitas yang disediakan, dan pelayanan yang diberikan.

4. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang dilakukan dengan pelatihan uji tarik kapal ikan ukuran kecil untuk penentuan tahanan dan daya kapal di Kabupaten Takalar yang dilaksanakan di Galesong Utara pada tanggal 25 September 2022, bertempat di pusat industri pembuatan kapal kecil, yang diikuti oleh beberapa nelayan dan pengrajin kapal di daerah tersebut dengan metode ceramah dan praktik langsung pada kapal mereka. Hasil yang didapatkan yakni peserta antusias mengikuti pelatihan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pelaksanaan Penjelasan Teknis Kegiatan Pelatihan kepada Warga Nelayan

Setelah pemberian materi, masyarakat langsung mempraktikkan pengujian ukuran kapal mereka menggunakan meteran. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 6. Namun, pemahaman pengukuran masih kurang akurat dan terdapat perbedaan pandangan antara pembuat kapal dan nelayan. Faktor-faktor yang memengaruhi antara lain perbedaan unit ukuran, kurangnya pengetahuan tentang standar pengukuran, dan kesalahan dalam mengukur panjang, lebar, dan tinggi kapal.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kapal yang Ditarik

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Panjang Keseluruhan	6,15	M
2.	Panjang garis air	5,75	M
3.	Lebar	0,60	m
4.	Tinggi	0,58	M
5.	Lebar Cadik	3,2	M
6.	Panjang <i>Shaft</i>	3,05	M
7.	Diameter <i>Propeller</i>	0,26	M



Gambar 6. Dokumentasi Pengukuran Kapal yang Dilakukan oleh Masyarakat

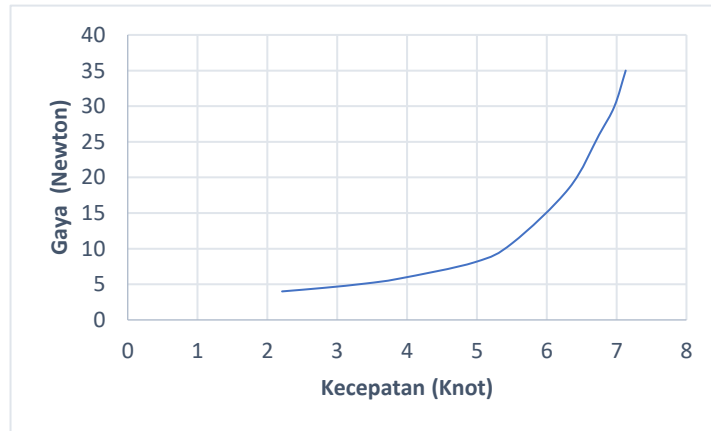
Setelah dilakukan pengujian tahanan kapal skala penuh, data yang diperoleh harus diolah untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam mengolah data pengujian tahanan kapal skala penuh:

- a. Data pengujian yang diperoleh harus dianalisis dengan lebih sederhana agar masyarakat dapat menghitung dengan cepat
- b. Hasil pengolahan data harus dievaluasi dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti dimensi kapal, jenis bahan, kecepatan kapal, dan kondisi air saat pengujian dilakukan.
- c. Setelah data diolah, hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk memperbaiki desain kapal, menentukan daya mesin yang dibutuhkan, dan mengevaluasi efektivitas penggunaan bahan dan peralatan dalam pembuatan kapal.
- d. Dokumentasi hasil pengujian dan analisis data juga penting untuk melacak dan mengidentifikasi perkembangan dalam pengembangan dan perbaikan desain kapal di masa depan.
- e. Selain itu, hasil pengujian juga dapat digunakan untuk melakukan perbandingan antara kapal dengan desain yang berbeda atau dengan kapal yang telah ada di pasaran, sehingga dapat membantu dalam membuat keputusan tentang jenis kapal yang paling cocok untuk digunakan.

Hasil pengolahan tersebut yang diolah oleh masyarakat dan pendamping pelatihan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tahanan Kapal dengan Skala Penuh

No.	Kecepatan (Km/jam) Data dari GPS	Kecepatan (knot) Data konversi	Tahanan (Newton)
1	4,10	2,21	4,0
2	5,20	2,81	4,5
3	6,30	3,40	5,1
4	7,20	3,89	5,8
5	9,20	4,97	8,1
6	10,10	5,51	10,8
7	11,70	6,32	18,5
8	12,50	6,75	26
9	12,90	6,97	30
10	13,20	7,13	35



Gambar 7. Kurva Tahanan Kapal

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh masyarakat dapat dilihat pada Gambar 7, didapatkan kecepatan maksimum 7,13 knot nilai tahanan sebesar 35 kgf. Nilai tahanan tersebut akan dikonversi menjadi daya mesin yang diperlukan dengan menggunakan persamaan dasar dalam hidrodinamika kapal. Persamaan tersebut sebagai persamaan pergerakan kapal yang menghubungkan gaya-gaya yang bekerja pada kapal dengan perubahan kecepatan kapal, secara umum persamaan pergerakan kapal dapat dinyatakan:

$$m \times a = F - R \quad (1)$$

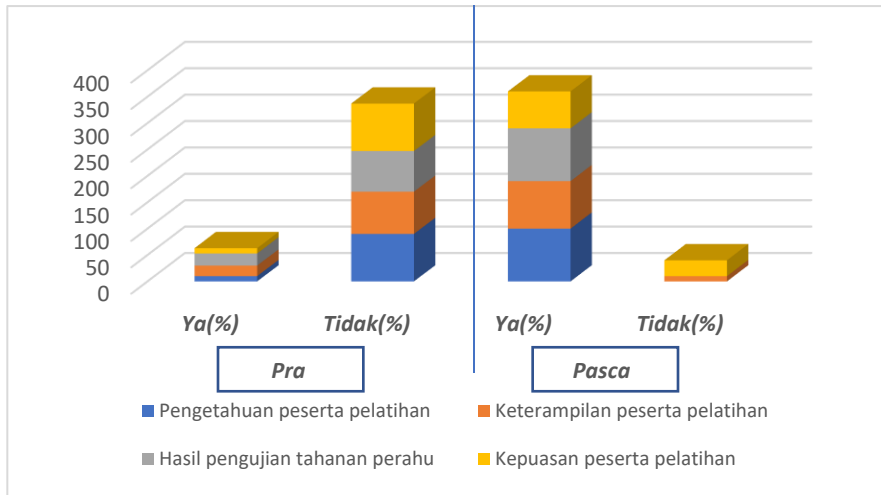
m adalah massa kapal, a adalah kecepatan kapal, F adalah gaya-gaya yang bekerja pada kapal dan R adalah gaya hambatan yang ditimbulkan oleh air pada kapal.

Dalam kasus pengujian tahanan kapal, nilai R dapat dihitung berdasarkan hasil pengujian tahanan kapal. Sedangkan nilai F dapat dihitung berdasarkan daya mesin yang digunakan pada kapal. Oleh karena itu, persamaan di atas dapat diubah menjadi

$$P = R \times V \quad (2)$$

dengan P adalah daya mesin yang diperlukan, V adalah kecepatan kapal, dan R adalah tahanan kapal yang dihitung berdasarkan pengujian. Dengan demikian didapatkan daya mesin pada kecepatan 13,2 km/jam dikonversi ke m/s menjadi 366,6 dengan tahanan sebesar 35 newton sehingga didapatkan daya mesin 12.833 watt = 17,4 pk.

Dalam pelatihan ini, kami melakukan evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan untuk melihat peningkatan peserta. *Pre-test* dilakukan sebelum pelatihan untuk mengukur pengetahuan awal peserta dengan skala penilaian atau pertanyaan terstruktur. *Post-test* dilakukan setelah pelatihan untuk mengukur peningkatan pengetahuan. Kepuasan peserta dievaluasi melalui kuesioner yang mencakup pertanyaan tentang kepuasan terhadap pelatihan, metode pembelajaran, fasilitas, dan lainnya. Hasil pengukuran dan tingkat kepuasan peserta dapat dilihat pada Gambar 8, memberikan gambaran tentang efektivitas pelatihan dan kepuasan peserta.



Gambar 8. Perubahan Persepsi Sebelum dan Setelah Pelatihan

Gambar 8 menunjukkan perubahan persepsi dan penambahan pengetahuan pada peserta pelatihan. Sebelumnya, hanya 10% peserta yang memahami dan 90% peserta yang tidak memahami topik pelatihan. Setelah pelatihan, semua peserta mencapai tingkat pemahaman 100%. Pelatihan juga fokus pada pengembangan keterampilan penggunaan peralatan uji. Sebelum pelatihan, hanya 20% peserta yang memahami penggunaan peralatan, sementara 80% peserta tidak memahami. Setelah pelatihan, 90% peserta memahami penggunaan peralatan, dan hanya 10% peserta yang masih belum memahami sepenuhnya. Secara keseluruhan, 90% peserta telah mencapai pemahaman yang baik dalam semua indikator capaian.

5. Kesimpulan

Pelatihan ini diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk menerapkan dan menggunakan metode pengujian dalam menentukan daya mesin kapal yang akan dipasang. Dengan penentuan daya mesin yang akurat, biaya konsumsi bahan bakar kapal dapat ditekan, sehingga meningkatkan pendapatan nelayan. Pelatihan berhasil menghasilkan perubahan positif dalam persepsi dan pengetahuan peserta. Sebelum pelatihan, hanya sebagian kecil peserta yang memahami topik pelatihan, namun setelah pelatihan, semua peserta mencapai pemahaman penuh. Selain itu, keterampilan peserta dalam menggunakan peralatan uji juga meningkat. Sebelum pelatihan, hanya sedikit peserta yang memahami penggunaan peralatan, tetapi setelah pelatihan, mayoritas peserta telah memahaminya dengan baik. Secara keseluruhan, 90% peserta mencapai pemahaman yang baik dalam semua indikator capaian yang dievaluasi, menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam riset grup labo Hidrodinamika, Departemen Teknik Perkapalan UNHAS.

Kami berterima kasih sekali lagi kepada Mitra Pengabdian “TORANI” atas kontribusi dan kerjasama yang tak ternilai harganya. Dengan bantuan dan dukungan Mitra Pengabdian, kami yakin pelatihan ini akan memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Budhi S., Jamal dan Sarwoko,. (2018). *Perbandingan Efisiensi daya mesin kapal nelayan tradisional 3 GT*. Jurnal Rekayasa Mesin. Politeknik Negeri Semarang.
- Center of Technology,. (2017). *CoT Project for Building A Small Fiberglass Boat Prototype in Jeneponto Regency*. Final Research Implementation Report For JICA C-BEST.
- Fitria F. L., Eunike I. K,. (2018). *Hubungan ukuran utama dan daya penggerak perahu Kantir (Pumpboat) Tunas Hand Line di Kabupaten Kepulauan Sangihe*. Jurnal Wave. Vo.12.
- I Ketut A. P U,. (2018). *Potensi Peningkatan Efisiensi Kapal Masa Depan: Tinjauan Aspek Desain dan Operasional Kapal*. Seminar Nasional “Archipelago Engineering (ALE).
- Kewei S., Chunyu G., Cong S., Chao W., Jie G., Ping Li., Lianzhou W,. (2021). *Simulation strategy of the full-scale ship resistance and propulsion performance*. Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics, 15:1, 1321-1342. College of Shipbuilding Engineering, Harbin Engineering University.
- Karol N., Hanna P,.(2019). *Full-scale CFD simulations for the determination of ship resistance as a rational, alternative method to towing tank experiments*. Ocean Engineering. Gdansk University of Technology.
- Makassar Tribunnews, Diakses 2 Maret 2022 di Nelayan Galesong Dapat Bantuan dari Bupati Takalar - Tribun-timur.com (tribunnews.com).
- M Bilec and C D Obreja,. (2020). *Ship Resistance and Powering prediction of a fishing vessel*. IOP. Conf. Sries: Materials Science and Engineering 915. "Dunarea de Jos" University of Galati, Naval Architecture Faculty, Romania 2020.
- Mochamad G. GS,. (2016). *Propulsi kapal dan Tinjauan Uji Model*. Balai Teknologi Hidrodinamika BPPT, Surabaya.
- Zippo B., S., Eko S. H., Good R,. (2018). *Pengaruh Sudut Masuk Pada Kapal Perintis 750 DWT Terhadap Resistance Kapal dengan Penambahan Anti-Slamming Bulbous Bow Tipe Delta*. Jurnal Teknik Perkapalan, Universitas Diponegoro, ISSN 2338-0322.