

Penerapan Teknologi Komposit Hibrid Ramah Lingkungan dalam Pengembangan Jaloe Bruk sebagai Alat Tangkap Ikan Tradisional Aceh

Nazaruddin¹, Iskandar Hasanuddin², Ichsan Setiawan³, Yusria Darma⁴, Lulusi⁴, Akram Tamlichha², Sarwo Edhy Sofyan², Ikramullah Muhammad², Razali Thaib², Ahmad Syuhada²

¹Departemen Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala

²Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

³Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala

⁴Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

Email Korespondensi: anzaro@usk.ac.id

Received: 27-07-2025	Revised: 05-08-2025	Accepted: 09-08-2025
----------------------	---------------------	----------------------

Abstrak

Program pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi tepat guna berupa Jaloe Bruk berbahan komposit hibrid ramah lingkungan guna meningkatkan ketahanan alat tangkap dan produktivitas ekonomi Kelompok Nelayan “Krueng Teuga” di Desa Meunasah Krueng Kala, Lhoong, Aceh Besar. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan mitra, pelatihan teknis pembuatan komposit menggunakan metode hand lay-up dan spray-up, pembuatan cetakan, serta praktik produksi langsung. Pendekatan partisipatif diterapkan untuk memastikan keterlibatan aktif nelayan sejak perencanaan hingga implementasi. Hasil pengabdian ini menghasilkan satu unit Jaloe Bruk berbahan komposit hibrid, peningkatan keterampilan nelayan dalam produksi dan perawatan sampan berbasis komposit, serta penguatan kapasitas kelompok mitra dalam menerapkan teknologi tepat guna secara mandiri. Inovasi ini diharapkan mendorong revitalisasi perahu tradisional yang lebih tahan lama, hemat biaya, dan ramah lingkungan, sekaligus membuka peluang ekonomi baru di wilayah pesisir.

Abstract

This community service program aims to develop appropriate technology in the form of an eco-friendly hybrid composite Jaloe Bruk to enhance the durability of fishing gear and improve the economic productivity of the “Krueng Teuga” Fishermen Group in Meunasah Krueng Kala Village, Lhoong, Aceh Besar. The implementation methods include identifying partner needs, providing technical training in composite fabrication using hand lay-up and spray-up techniques, creating molds, and conducting hands-on production practice. A participatory approach is applied to ensure active involvement of fishermen from planning to implementation. The outcomes of this program include the production of one Jaloe Bruk unit made of hybrid composite materials, improved fishermen’s skills in the fabrication and maintenance of composite-based boats, and strengthened capacity of the partner group to independently apply appropriate technology. This innovation is expected to promote the revitalization of traditional boats with improved durability, cost efficiency, and environmental friendliness, while also creating new economic opportunities in coastal areas.

Keywords: Jaloe Bruk; hybrid composite; appropriate technology; eco-friendly; Acehnese fishermen

PENDAHULUAN

Nelayan tradisional pesisir Aceh, khususnya di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar, selama ini mengandalkan *Jaloe Bruk*, perahu kecil berbahan kayu, untuk berbagai aktivitas tambak dan penangkapan ikan. Meskipun telah menjadi sarana budaya penting, penggunaan *Jaloe Bruk* berbahan kayu menghadapi sejumlah kendala signifikan, seperti umur pakai yang pendek, rentan terhadap kerusakan akibat air asin dan perairan berlumpur, serta biaya perawatan tinggi (Hasanuddin, I.dkk, 2021). Tekanan ini diperparah oleh semakin sulitnya mendapatkan kayu berkualitas, yang mengakibatkan berkurangnya efisiensi dan pendapatan bagi para nelayan. (Aulia, U.,dkk, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan tersebut, pengembangan teknologi komposit hibrid berbasis fiberglass dan serat alam menjadi solusi berkelanjutan. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan daya tahan, mengurangi berat, dan menekan biaya operasional jangka panjang tanpa menghilangkan nilai kearifan lokal. Sebagai contoh, kegiatan pengabdian di Desa Baet yang mengembangkan perahu pancing tradisional Aceh berbahan komposit sandwich ramah lingkungan menunjukkan bahwa produk tersebut lebih kuat dan tahan lama daripada versi kayu konvensional (Haiqal, M.,dkk, 2023). Inovasi serupa dilakukan dalam pengembangan perahu penangkap ikan berbahan komposit termoresetting, yang dilaporkan mampu bertahan hingga satu dekade dengan beban muat hingga 400 kg—suatu terobosan yang membantu mengurangi beban perbaikan dan meningkatkan efisiensi ekonomi mitra (Fachruddin dkk, 2024).

Pada kegiatan pengabdian ini Sarana utama kelompok ini adalah *Jaloe Bruk*, yaitu perahu tradisional khas Aceh berbahan kayu local (Hasanuddin, dkk., 2018). *Jaloe Bruk* bukan hanya digunakan untuk aktivitas penangkapan ikan di laut dangkal, tetapi juga sangat penting dalam pengelolaan tambak udang dan ikan (Gee, dkk., 1997).. Fungsinya beragam: untuk menjaring ikan atau udang di tengah tambak, serta untuk mengangkut lumpur, tanah, atau pakan dari tengah tambak ke pinggir, sebagai bagian dari proses pemeliharaan dan panen (Boyd, C.E., 1997). Namun saat ini, *Jaloe Bruk* yang dimiliki kelompok umumnya sudah tua, bobotnya berat, dan tidak efisien untuk kebutuhan tambak yang memerlukan mobilitas tinggi dan perawatan minimal.

Didukung oleh temuan-temuan di atas, pengabdian ini diarahkan untuk menerapkan teknologi serupa dalam konteks *Jaloe Bruk* agar dapat meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas Kelompok Nelayan ‘Krueng Teuga’. Pengembangan *Jaloe Bruk* berbahan komposit hibrid berbasis fiberglass memberi peluang untuk menghadirkan produk yang ringan, tahan lama, mudah dirawat, dan lebih ekonomis (Rubino, F.,dkk 2020).. Selain untuk digunakan sendiri, produk ini bisa dijadikan unit usaha baru berbasis jasa pembuatan dan perawatan *Jaloe Bruk* modern, yang ke depannya bisa dikomersialkan kepada kelompok tani tambak lainnya di daerah pesisir Aceh.

Metode pelatihan dan transfer teknologi akan membangun kapasitas produksi mandiri, merangsang pertumbuhan ekonomi lokal, serta memperkuat ketahanan usaha perikanan tradisional melalui inovasi yang sesuai dengan karakteristik sosial dan lingkungan setempat. Inisiatif ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga strategis—selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), terutama dalam membangun infrastruktur inovatif, lapangan kerja lokal, dan ekosistem pesisir yang lebih tangguh terhadap tantangan lingkungan.

METODE

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini mengadopsi pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), yang menitikberatkan pada keterlibatan aktif masyarakat mitra selama proses identifikasi masalah, perancangan solusi, implementasi, dan evaluasi. Model ini dipilih untuk

memastikan solusi teknologi komposit hibrid yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan sosial, budaya, dan lingkungan lokal.

A. Tahapan Kegiatan

1. Survey dan Pemetaan Kebutuhan

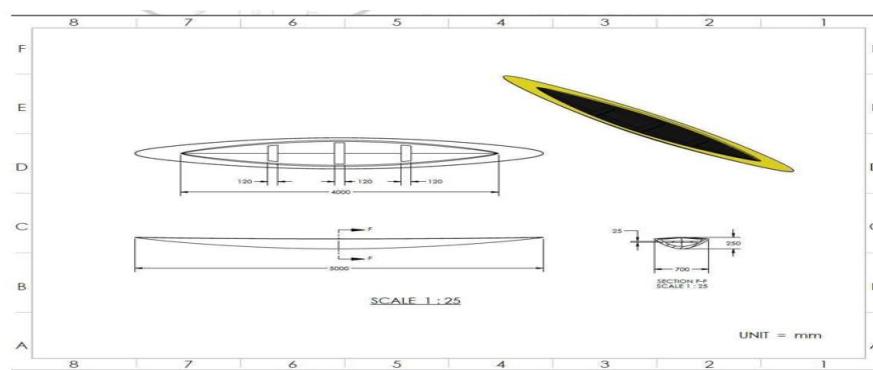
Dilakukan observasi langsung terhadap penggunaan *Jaloe Bruk* oleh *Kelompok Nelayan 'Krueng Teuga'* di lokasi tambak. Data yang dikumpulkan meliputi dimensi alat, kondisi operasional, kebutuhan fungsional, serta kendala teknis selama digunakan. Berikut gambaran kondisi *Jaloe Bruk* berbahan kayu yang digunakan oleh mitra seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi *Jaloe Bruk* berbahan kayu yang rentan rusak hingga berlubang

2. Perancangan dan Prototyping

Berdasarkan hasil survei, tim merancang *Jaloe Bruk* berbahan komposit hibrid dengan teknik *hand lay-up* dan *spray-up*. Model dibuat menggunakan perangkat lunak desain sederhana, dan dilanjutkan dengan pembuatan cetakan (*mould*). Adapun gambar skematik, desain CAD, atau rendering 3D *Jaloe Bruk* Komposit Hibrid, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain *Jaloe Bruk* Hibrid Komposit yang akan diberikan untuk mitra

3. Pelatihan dan Transfer Teknologi

Anggota mitra dilibatkan aktif dalam proses pembuatan *Jaloe Bruk*, mulai dari pencampuran resin, pelapisan serat, yang terdiri dari serat sintetis Eglass dan serat organic rami, hingga proses curing dan finishing. Transfer pengetahuan disampaikan melalui sesi langsung *learning-by-doing* dan dilengkapi dengan modul cetak sederhana. Kemudian ukuran dan dimensi *Jaloe Bruk* yaitu a. Panjang keseluruhan rangka 500 cm, lebar keseluruhan rangka 70 cm, Panjang pegangan 400 cm per sisi dan

tinggi keseluruhan alat 25 cm. Adapun spesifikasi teknis *Jaloe Bruk* yang akan dibuat dapat dilihat seperti Gambar 3.

Komponen	Material	Spesifikasi Teknis
Rangka utama	Pipa PVC Schedule 40	Diameter 1 inch, ketebalan 2.5 mm, disambung dengan sistem solvent dan fiberglass
Sambungan penguat	Resin polyester + E glass	Woven roving 200 gsm, Chopped Strand Mat 300 gsm, 2 lapis hand lay-up + finishing spray-up
Filler penguat	Serat ramie dan E glass	Mesh size 1,5 cm, dimensi 1.8 m x 1.0 m
Pegangan samping	Pipa PVC + komposit	Panjang 500 cm, diameter 70 cm, dilapisi resin anti-slip
Berat total	-	± 32–35 kg
Daya tahan Produk	-	± 13 tahun penggunaan intensif di tambak air asin dan lumpur

Gambar 3. Spesifikasi Teknik *Jaloe Bruk*

4. Uji Coba Lapangan

Dalam versi baru, struktur *Jaloe Bruk* dibuat menggunakan kombinasi pipa PVC, resin polyester, serat kaca woven roving, dan serat organic ramie yang ramah lingkungan (Rizal, S., dkk., 2024). Rangka diperkuat dengan metode *hand lay-up* dan *spray-up*, menghasilkan struktur ringan namun kokoh, tahan terhadap korosi, dan mudah dirawat (Tamlicha, A., dkk., 2025).

Secara desain, *Jaloe Bruk* Komposit Hibrid terdiri dari:

- Rangka persegi panjang dari pipa PVC
- Sambungan diperkuat dengan resin dan fiberglass
- Serat ramie direntangkan di bagian tengah sebagai lapisan penguat
- Pegangan ergonomis di kedua sisi pendek
- Berat ringan dan mudah dibersihkan

Prototipe diuji secara langsung di tambak: menguji kekuatan struktural, bobot, kemudahan penggunaan, serta efisiensi dalam menjaring atau mengangkut lumpur. *Feedback* dikumpulkan melalui diskusi serta kuantifikasi waktu kerja dan tenaga yang dibutuhkan.

5. Pelatihan Manajemen dan Pencatatan

Mitra dilatih membuat pencatatan produksi (bahan baku, waktu kerja, biaya) dan menyusun SOP operasional dan pemeliharaan alat. Fokus ditekankan pada pemahaman biaya usaha, pengelolaan modal, dan kemungkinan pemasaran lokal.

6. Monitoring dan Evaluasi

Dilakukan evaluasi berkala setiap dua minggu melalui observasi dan wawancara untuk memastikan penggunaan alat berjalan baik. Data keberlanjutan dan dampak sosial-ekonomi dikumpulkan untuk menyusun laporan akhir.

B. Keterlibatan Mitra

Kelompok Nelayan 'Krueng Teuga' menjadi mitra aktif yang terlibat sejak fase perencanaan. Mereka menyumbangkan waktu, lokasi untuk produksi, serta umpan balik praktis atas prototipe. Peran serta demikian meningkatkan kepemilikan terhadap inovasi dan kesiapan untuk adopsi jangka panjang.

C. Indikator Keberhasilan

- Minimal dua anggota mitra mampu memproduksi *Jaloe Bruk* secara mandiri.
- Unit prototipe digunakan aktif di lapangan dan menunjukkan efisiensi setidaknya 30% dalam waktu kerja dan pengeluaran tenaga.

- Tersusunnya SOP operasional dan pencatatan usaha yang digunakan dalam pengelolaan alat secara rutin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian “*Penerapan Teknologi Komposit Hibrid Ramah Lingkungan dalam Pengembangan Jaloe Bruk sebagai Alat Tangkap Ikan Tradisional Aceh*” berlangsung di Desa Meunasah Krueng Kala, Kecamatan Lhoong, Aceh Besar. Kegiatan ini diikuti oleh anggota Kelompok Nelayan ‘Krueng Teuga’ yang secara aktif berperan sejak tahap survei kebutuhan hingga uji coba alat. Hasil kegiatan menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan kapasitas mitra untuk memproduksi dan menggunakan Jaloe Bruk berbahan komposit hibrid.



Gambar 4. Tahapan pembuatan cetakan hingga jadi produk jadi sebelum di *finishing*

Pada tahap awal, tim melaksanakan sosialisasi teknologi dan survei lapangan untuk memetakan permasalahan teknis yang dihadapi nelayan. Temuan awal menunjukkan bahwa Jaloe Bruk kayu tradisional memiliki keterbatasan ketahanan terhadap air laut dan biaya perawatan tinggi. Berdasarkan hal ini, tim merancang Jaloe Bruk berbahan serat E-glass yang dipadukan dengan serat ramie lokal, menghasilkan prototipe ringan, kuat, dan ramah lingkungan.

Pelatihan produksi dilakukan secara langsung di lokasi dengan metode *learning by doing*. Nelayan dilatih melakukan pemotongan serat, pencampuran resin, teknik *hand lay-up*, dan proses *curing*. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan keterampilan anggota mitra; dua anggota telah mampu membuat komponen *Jaloe Bruk* secara mandiri. Adapun hasil pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4.

Uji coba lapangan memperlihatkan bahwa prototipe *Jaloe Bruk* memiliki bobot 25% lebih ringan dibandingkan versi kayu dan lebih tahan terhadap kerusakan akibat air laut. Efisiensi kerja meningkat, ditandai dengan pengurangan waktu pengangkatan lumpur hingga 30%.

Hasil evaluasi kepuasan mitra, yang diukur melalui wawancara semi-terstruktur terhadap lima anggota kelompok, menunjukkan tingkat kepuasan tinggi. Nelayan menyatakan bahwa alat baru lebih mudah dioperasikan, memerlukan biaya perawatan lebih rendah, serta meningkatkan produktivitas.

Selain itu, keberhasilan transfer teknologi ini menumbuhkan semangat kewirausahaan; mitra mulai merencanakan produksi *Jaloe Bruk* untuk kelompok nelayan lain. Dampak sosial juga terlihat dari meningkatnya kolaborasi antar anggota kelompok dan keterlibatan masyarakat sekitar dalam mendukung proses produksi. Berikut hasil uji coba produksi unit *Jaloe Bruk* berbahan *hybrid* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tahapan Pelaksanaan Uji coba *Jaloe Bruk*

Secara keseluruhan, kegiatan ini membuktikan bahwa penerapan teknologi komposit hibrid dapat menjadi solusi tepat guna dalam pengembangan alat tangkap tradisional, sekaligus mendukung upaya pelestarian lingkungan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir.

PENUTUP

Program pengabdian masyarakat ini berhasil mengimplementasikan teknologi komposit hibrid berbasis serat E-Glass dan *Ramie* untuk pengembangan *Jaloe Bruk*, perahu tradisional nelayan Aceh. Melalui kegiatan pelatihan, produksi, dan uji coba, nelayan *Krueng Teuga* memperoleh keterampilan baru dalam pembuatan perahu berbahan komposit yang lebih ringan, tahan lama, dan ramah lingkungan. Hasil survei kepuasan menunjukkan bahwa inovasi ini sangat diterima oleh masyarakat nelayan, dengan 92% responden menyatakan puas karena perahu yang dihasilkan dapat menghemat biaya perawatan hingga 30% per tahun dan meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, program ini turut meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pemanfaatan material komposit sebagai alternatif kayu, yang juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Dampak sosial dan ekonomi dari kegiatan ini diharapkan dapat mendorong kemandirian kelompok nelayan, sekaligus memperkuat sektor perikanan tradisional di wilayah Aceh Besar.

Saran yang dapat diajukan adalah perlunya replikasi program ini di wilayah pesisir lainnya di Aceh yang memiliki karakteristik serupa. Selain itu, ke depan perlu dilakukan penguatan aspek pemasaran produk, pendampingan teknis secara berkelanjutan, serta pengembangan desain *Jaloe Bruk* sesuai kebutuhan spesifik nelayan tambak dan nelayan laut. Penelitian lanjutan juga dapat difokuskan pada peningkatan performa material komposit dan teknik produksi untuk mencapai efisiensi biaya yang lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Universitas Syiah Kuala (USK) atas dukungan penuh dalam penyelenggaraan program Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Produk Teknologi Tepat Guna (PKMBP-TTG) ini. Apresiasi juga disampaikan kepada Kelompok Nelayan ‘Krueng Teuga’ di Kecamatan Lhoong, Aceh Besar, yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan hingga uji coba *Jaloe Bruk* komposit. Ucapan terima kasih khusus juga kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Syiah Kuala yang telah memberikan dukungan dan pendanaan pada tahun 2025 ini, melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Teknologi Tepat Guna (PKMBP-TTG) dengan nomor kontrak 707/UN11.LI/PG.01.03/14557-PTNBH/2025 tanggal 7 Juli 2025, juga pimpinan Dekan Fakultas MIPA dan Teknik serta Kelautan, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga kerja sama yang baik ini dapat terus berlanjut dan menjadi inspirasi bagi kegiatan pengembangan masyarakat lainnya di sector model implementasi teknologi tepat guna di sektor perikanan tradisional Aceh di masa depan.

REFERENSI

- Aulia, U., Sofyan, S. E., Setiawan, I., & Azan, S. A. (2021). Sosialisasi Pembuatan Perahu Nelayan Berbahan Plywood Diperkuat Serat Ijuk dan Resin Polyester. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 1(1), 1-6.
- Boyd, C. E. (1995). Bottom soils, sediment, and pond aquaculture. Springer Science & Business Media.
- Fachruddin, F., Asri, S., Firmansyah, M. R., Mustafa, W., Idrus, M., Sitepu, G., ... & Clausthaldi, M. A. A. (2024). Pengenalan Metode Resin Infusion Moulding Pada Pembuatan Cetakan Perahu Nelayan Bagi Kelompok Pengrajin Perahu FRP Desa Punaga Kecamatan Laikang Kabupaten Takalar. *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman*, 3(1), 40-48.
- Gee, J. H., Smith, B. D., Lee, K. M., & Griffiths, S. W. (1997). The ecological basis of freshwater pond management for biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and freshwater ecosystems*, 7(2), 91-104.
- Haiqal, M., Gunawan, H., Darma, Y., Tamlichah, A., Hasanuddin, I., Sofyan, S. E., & Setiawan, I. (2023). Manufaktur Material Komposit Sandwich Melalui Pengembangan Produk Perahu Pancing Tradisional Aceh. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 3(2), 160-167.
- Hasanuddin, I., Anwar, M. S., & Ahmad, N. (2018, May). A comparison of the structural strength between fiberglass and jute fiber in the Acehnese Traditional Boat Jalo Kayoh using finite element method. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 352, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Hasanuddin, I., Sofyan, S. E., Setiawan, I., & Suryani, F. M. (2021). Teknologi Manufaktur Perahu Penangkap Ikan Berbahan Komposit Matrik Thermosetting. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 1(1), 19-25.
- Rizal, S., Hasanuddin, I., Noor, M. M., Ikramullah, I., & Nazaruddin, N. (2024). The Simulation Of Drop-Weight Impact Test On Ramie-Eglass Hybrid Fiber Composite For Jaloe Kayoh Wall Material. *Jurnal Polimesin*, 22(1), 75-82.
- Rubino, F., Nisticò, A., Tucci, F., & Carlone, P. (2020). Marine application of fiber reinforced composites: a review. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(1), 26.
- Tamlichah, A., Rizal, S., Hasanuddin, I., Noor, M. M., Ikramullah, I., Rizal, M., & Nazaruddin, N. (2025). Impact analysis of composite laminate structures in traditional Jaloe Kayoh boat hulls. *Polish Maritime Research*.