



## Training on the manufacture of fiberglass materials using the vacuum infusion method in Pannampu Village, Makassar

Faisal Mahmuddin<sup>1</sup>, Surya Hariyanto<sup>2</sup>, M. Rusydi Alwi<sup>3</sup>, Syerly Klara<sup>4</sup>, Balqis Shintarahayu<sup>5</sup>, Baharuddin<sup>6</sup>, Muhammad Iqbal Nikmatullah<sup>7</sup>, Haryanti Rivai<sup>8</sup>, Fadel Rezky Ramadhan<sup>9</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup>Universitas Hasanuddin, Gowa, Indonesia

[f.mahmuddin@gmail.com](mailto:f.mahmuddin@gmail.com)<sup>1</sup>, [suryahariyanto@unhas.ac.id](mailto:suryahariyanto@unhas.ac.id)<sup>2</sup>, [rusydi.alra@eng.unhas.ac.id](mailto:rusydi.alra@eng.unhas.ac.id)<sup>3</sup>, [syerlyklara@unhas.ac.id](mailto:syerlyklara@unhas.ac.id)<sup>4</sup>, [balqis@unhas.ac.id](mailto:balqis@unhas.ac.id)<sup>5</sup>, [baharmarine@eng.unhas.ac.id](mailto:baharmarine@eng.unhas.ac.id)<sup>6</sup>, [lakibbal@unhas.ac.id](mailto:lakibbal@unhas.ac.id)<sup>7</sup>, [haryantirivai@unhas.ac.id](mailto:haryantirivai@unhas.ac.id)<sup>8</sup>, [fadel@unhas.ac.id](mailto:fadel@unhas.ac.id)<sup>9</sup>

### ABSTRACT

Fiberglass material has become a primary choice in the boatbuilding industry due to its superior strength and resistance to corrosion. The lamination process and the vacuum infusion method are the primary techniques in the manufacture of fiberglass boat structures. The combination of these two methods ensures that the glass fibers are evenly distributed and neatly arranged, providing optimal strength and durability to the fiberglass boat. The purpose of community service related to the lamination process, vacuum infusion, and the use of fiberglass is to increase public understanding of this technology and provide training and resources to fishermen, workers, and local industries to utilize it effectively in boat building and other products. The method of this community service activity employs a participatory socialization approach, which involves conducting an initial survey to gauge participants' understanding of the community service theme, followed by the delivery of socialization materials. Following this, discussion sessions were conducted, and post-surveys were administered to assess the differences in their level of understanding before and after the provision of the material. By understanding the lamination and vacuum infusion methods, as well as the application of fiberglass, the fishing community in Pannampu can enhance their skills in producing high-quality local fiberglass boats.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received: 22 Nov 2024

Revised: 2 Jun 2025

Accepted: 7 Jun 2025

Available online: 27 Jun 2025

Publish: 27 Jun 2025

#### Keywords:

fiberglass material; fishermen training; Pannampu Makassar; vacuum infusion

#### Open access

Jurnal Abmas

is a peer-reviewed open-access journal

### ABSTRAK

Material fiberglass telah menjadi pilihan utama dalam industri pembuatan kapal karena keunggulan kekuatannya yang tinggi dan ketahanannya terhadap korosi. Proses laminasi dan metode vacuum infusion adalah teknik utama dalam pembuatan struktur kapal fiberglass. Kombinasi kedua metode ini memastikan bahwa serat kaca terdistribusi secara merata dan tersusun dengan rapi, memberikan kekuatan dan ketahanan yang optimal pada kapal fiberglass. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat terkait dengan proses laminasi, vacuum infusion, dan penggunaan fiberglass adalah untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang teknologi ini serta memberikan pelatihan dan sumber daya kepada nelayan, para pekerja, dan industri lokal untuk memanfaatkannya secara efektif dalam pembuatan kapal dan produk lainnya. Metode kegiatan pengabdian adalah menggunakan pendekatan sosialisasi partisipatif dengan melakukan survei awal yang berkaitan dengan pemahaman peserta tentang tema pengabdian dilanjutkan dengan pemberian materi sosialisasi. Setelah itu, dilakukan sesi diskusi dan dilakukan pascasurvei untuk mengetahui perbedaan tingkat pemahaman mereka sebelum dan sesuai pemberian materi. Dengan memahami metode laminasi dan vacuum infusion serta penerapan fiberglass, masyarakat nelayan di Pannampu dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam memproduksi kapal fiberglass lokal yang berkualitas tinggi.

**Kata kunci:** bahan fiberglass; Pannampu Makassar; pelatihan nelayan; vacuum infusion

### How to cite (APA Style)

Mahmuddin, F., Hariyanto, S., Alwi, M. R., Klara, S., Shintarahayu, B., Baharuddin, B., Nikmatullah, M. I., Rivai, H., & Ramadhan, F. R. (2025). Training on the manufacture of fiberglass materials using the vacuum infusion method in Pannampu Village, Makassar. *Jurnal Abmas*, 25(1), 119-128.

### Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.

### Copyright



2025, Faisal Mahmuddin, Surya Hariyanto, M. Rusydi Alwi, Syerly Klara, Balqis Shintarahayu, Baharuddin, Muhammad Iqbal Nikmatullah, Haryanti Rivai, Fadel Rezky Ramadhan. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. \*Corresponding author: [f.mahmuddin@gmail.com](mailto:f.mahmuddin@gmail.com)

## INTRODUCTION

Kelurahan Pannampu yang terletak di tepi laut menjadi kawasan strategis untuk aktivitas perikanan karena kekayaan sumber daya lautnya. Dengan luas sekitar 1,5 km<sup>2</sup> dan populasi sekitar 3.000 jiwa, kelurahan ini dihuni oleh masyarakat yang mayoritas bermata pencaharian sebagai nelayan tradisional. Namun, keterbatasan teknologi dalam operasional perikanan menjadi salah satu hambatan utama dalam meningkatkan taraf ekonomi masyarakatnya. Kapal kayu tradisional yang digunakan para nelayan sering mengalami kerusakan pada lambung akibat paparan terus-menerus terhadap air laut. Bahan kayu, selain karena usia yang menjadi penyebab pelapukan, juga disebabkan oleh hewan laut seperti kapang dan teritip yang melekat pada lambung kapal.

Kerusakan pada lambung kapal tidak hanya berdampak pada biaya perawatan yang meningkat tetapi juga mengurangi produktivitas nelayan dalam menangkap ikan. Penelitian menunjukkan bahwa kerusakan kecil yang tidak segera diperbaiki dapat memperbesar risiko operasional dan mengurangi efisiensi kerja sehingga perlu dilakukan *preventive maintenance* (Lazakis & Olcer, 2016). Selain itu, kebocoran air ke dalam kapal akibat kerusakan lambung dapat menimbulkan risiko keselamatan yang signifikan bagi nelayan saat berada di laut (Choiron *et al.*, 2024; Lee *et al.*, 2024). Dan untuk mengatasi permasalahan tersebut, inovasi dalam bentuk laminasi kapal kayu dengan material fiber menjadi solusi yang efektif (Rifqi *et al.*, 2023). Laminasi ini dilakukan dengan melapisi lambung kapal menggunakan serat *fiberglass* yang direndam resin untuk meningkatkan kekuatan struktur kapal serta melindungi kayu dari pelapukan. Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa metode ini mampu meningkatkan kekuatan kapal hingga 30% dibandingkan kapal tanpa laminasi (Siswandi *et al.*, 2021).

Material komposit berbasis *fiberglass* dipilih sebagai fokus dalam kegiatan pengabdian ini karena memiliki karakteristik mekanik yang unggul, khususnya dalam hal kelenturan dan ketahanan struktural. Keunggulan tersebut berasal dari sifat dasar *fiberglass* yang mampu meningkatkan keuletan komposit secara signifikan (Utami & Cahyo, 2022). Serat *fiberglass* dalam struktur komposit berperan sebagai elemen penguat yang memungkinkan transmisi dan distribusi beban secara merata melalui matriks polimer, sehingga mencegah terjadinya konsentrasi tegangan yang dapat menyebabkan kegagalan material (Fang *et al.*, 2022).

Selain hal di atas, penggunaan *fiberglass* juga diketahui dapat meningkatkan kekuatan tarik, kekakuan, dan ketahanan terhadap korosi tanpa menambah beban berat keseluruhan dari struktur (Purba *et al.*, 2024). Hal ini sangat relevan dalam konteks industri perkapalan, di mana efisiensi berat sangat memengaruhi performa kapal dan konsumsi bahan bakar (Ariani *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pengenalan metode *vacuum infusion* untuk produksi *fiberglass* dalam kegiatan pengabdian ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga strategis dalam mendukung peningkatan kualitas produksi kapal kayu lokal secara berkelanjutan.

Di sisi lain, pemberdayaan masyarakat nelayan melalui pelatihan laminasi dapat membuka peluang usaha baru. Nelayan dan pekerja lokal yang terampil dalam teknik laminasi dapat menyediakan jasa perbaikan kapal untuk komunitas sekitar, sehingga meningkatkan pendapatan ekonomi lokal. Keterampilan ini juga berkontribusi pada pengelolaan sumber daya kelautan yang lebih berkelanjutan (Yusim *et al.*, 2019). Karena selain manfaat teknis dan ekonomis, penggunaan material fiber juga memberikan dampak positif terhadap lingkungan. Laminasi kapal kayu dengan material fiber dapat memperpanjang masa pakai kapal, sehingga mengurangi eksploitasi kayu baru untuk konstruksi kapal (Sunardi *et al.*, 2018). Langkah ini sejalan dengan program pemerintah untuk mengurangi deforestasi dan mendukung konservasi hutan.

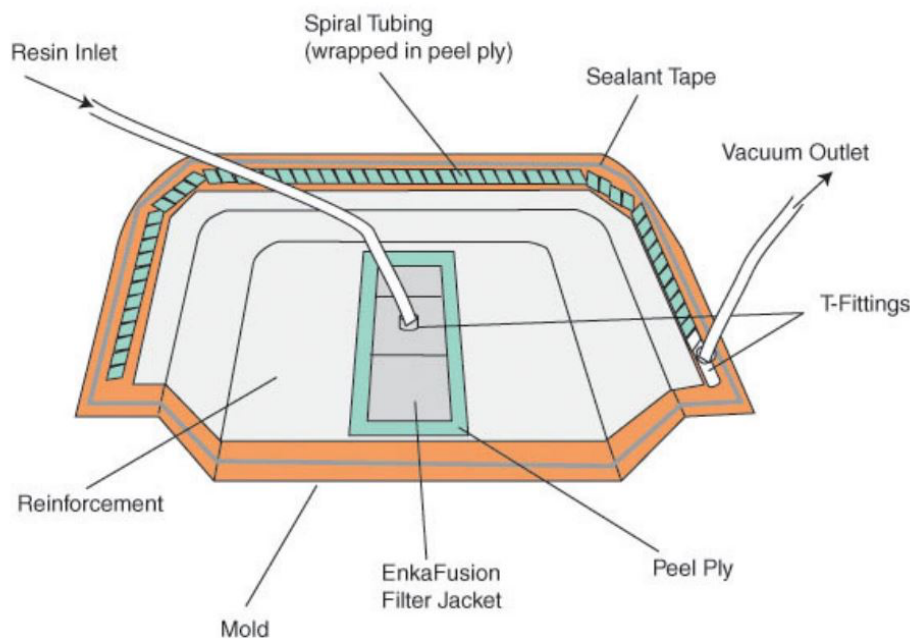
Namun, perlu perhatian khusus pada pengelolaan limbah resin yang dihasilkan selama proses laminasi. Limbah resin berpotensi mencemari tanah, air, dan udara jika tidak dikelola dengan baik karena limbah resin membutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat diurai oleh lingkungan (Hidayat *et al.*, 2020; Xing *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pelatihan pengelolaan limbah harus menjadi bagian integral dari program pemberdayaan nelayan. Dengan demikian, berdasarkan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan pelatihan

tentang penggunaan metode *vacuum infusion* dalam pembuatan kapal berbahan *fiberglass*. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan nelayan, para pekerja, dan industri lokal di lingkungan di Kelurahan Pannampu dalam memproduksi kapal *fiberglass* dengan menggunakan metode *vacuum infusion*. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat dihasilkan kapal *fiberglass* dengan kualitas yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan permintaan pembuatan kapal dan pendapatan nelayan. Dengan pendekatan ini, kesejahteraan masyarakat nelayan dapat ditingkatkan sekaligus mendukung pengelolaan perikanan yang lebih berkelanjutan.

## Literature Review

### Metode *Vacuum infusion*

Metode *vacuum infusion* adalah salah satu teknik yang direkomendasikan dalam proses laminasi kapal. Teknik ini memungkinkan resin meresap secara merata ke dalam serat *fiberglass* (Utomo, 2020). Sehingga dapat menghasilkan struktur yang kuat namun tetap ringan. Keunggulan lainnya adalah efisiensi dalam penggunaan material serta minimnya kebocoran resin selama proses produksi (Atmanegara et al., 2016). Komponen dan proses laminasi kapal dengan metode *vacuum infusion* diilustrasikan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Metode *Vacuum infusion*

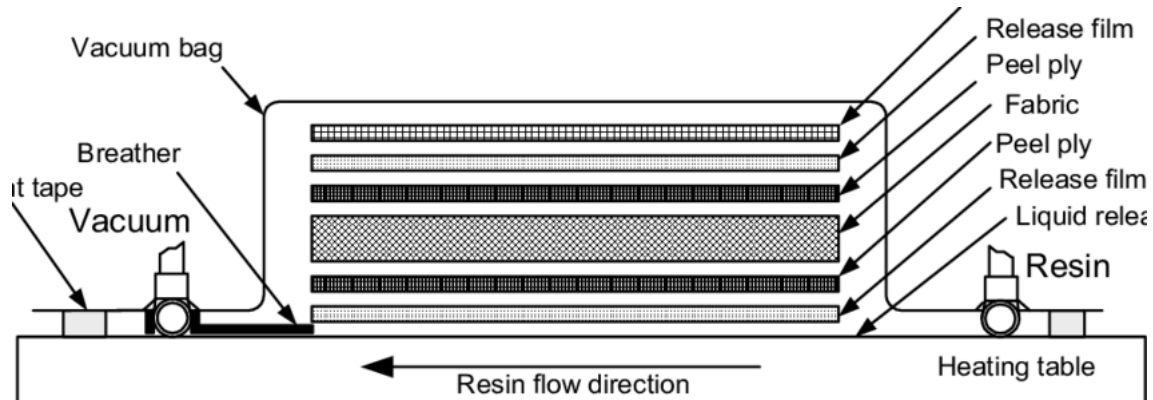
Sumber: Hagroo 2020 (lihat pada:

[https://www.researchgate.net/publication/339558467\\_Resin\\_Impregnation\\_of\\_Corrugated\\_Cardboard\\_-\\_Mechanical\\_Joint\\_Manufacturing\\_and\\_Testing\\_using\\_Vacuum\\_Infusion](https://www.researchgate.net/publication/339558467_Resin_Impregnation_of_Corrugated_Cardboard_-_Mechanical_Joint_Manufacturing_and_Testing_using_Vacuum_Infusion))

### Desain Peralatan dan Skema *Vacuum Infusion*

Studi sebelumnya mengembangkan dan mendesain peralatan *vacuum infusion* skala laboratorium hingga industri ringan, meliputi pemilihan *vacuum pump* (0,5-1 HP), *flow media*, *peel ply*, dan *mold glass* berukuran hingga 1×1 m<sup>2</sup> untuk memastikan tekanan vakum stabil di -0,8 hingga -1,0 bar (Lu et al., 2024; Romdhani et al., 2024). Desain ini juga menekankan kemudahan perakitan di lapangan guna mendukung kegiatan pengabdian di komunitas UMKM dan kelompok ibu-ibu, sehingga teknologi dapat diadopsi tanpa infrastruktur laboratorium khusus (Asrofi et al., 2023; Lou et al., 2022). *Vacuum Assisted Resin Infusion* memanfaatkan *vacuum pump* berkapasitas 0,5-1 HP untuk menciptakan tekanan negatif di bawah *vacuum bag*, menarik resin ke dalam *preform* serat (Hindersmann, 2019). Sistem dilengkapi *vacuum gauge* untuk memonitor tekanan dan *vacuum hose* yang menghubungkan pompa ke *vacuum bag*.

Mold untuk VARI umumnya terbuat dari aluminium atau kaca dengan permukaan halus, dilapisi release agent untuk memudahkan pelepasan komposit setelah curing (Wang *et al.*, 2023). Penataan *peel ply* dan *flow media* mengikuti pola alir *resin inlet* ditempatkan pada titik paling jauh dari outlet, sedangkan *manifold outlet* di titik terendah *mold*, sehingga *front infusion* dapat bergerak merata (Goren & Atas, 2008). Desain jalur *flow media* (*mesh polyester* atau *coremat*) ditentukan berdasarkan ukuran dan kompleksitas bagian; media tebal untuk area besar, tipis untuk detail halus (Hindersmann, 2019). Ilustrasi mengenai proses *Mold* pada *Vacuum Infusion* dapat dilihat melalui **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Proses *Mold* pada *Vacuum Infusion*  
Sumber: Goren & Atas 2008

Tekanan vakum ideal pada VARI berada di kisaran -0,8 hingga -1,0 bar untuk memaksimalkan impregnasi serat tanpa menarik resin keluar dari *mold* (Wang *et al.*, 2023). *Needle valve* pada *resin inlet* digunakan untuk mengatur laju alir resin sehingga *front infusion* tidak terlalu cepat atau lambat, mencegah *premature gelation* dan *dry spot* (Wang *et al.*, 2023). Studi menunjukkan bahwa variasi tekanan bahkan perubahan 0,1 bar dapat memengaruhi siklus infusi dan kualitas mekanik akhir komposit (Shen *et al.*, 2024).

*Flow media* berfungsi sebagai jalur distribusi resin dengan resistansi rendah dan kapasitas resin minimal, sehingga mempercepat waktu infusio (Hindersmann, 2019). Terdapat dua jenis utama: *mesh polyester* (tipis, untuk bagian berukuran kecil/detail) dan *coremat* (lebih tebal, untuk panel luas) (Goren & Atas, 2008). Pilihan media harus disesuaikan dengan fraksi volume serat; media terlalu tipis menyebabkan front alir tidak stabil, sebaliknya media terlalu tebal menambah konsumsi resin secara signifikan (Oosterom *et al.*, 2019).

## METHODS

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di wilayah Jl. Galangan Kapal, Kelurahan Pannampu, Kecamatan Tallo, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Lokasi ini secara geografis terletak di kawasan pesisir yang strategis dan dekat dengan beberapa pusat kegiatan maritim, seperti galangan kapal, pelabuhan, dan area industri perkapalan sebagaimana terlihat pada peta wilayah di **Gambar 3**.



yang diperkenalkan dalam konteks kerja mereka masing-masing. Pendekatan ini memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan dua arah dan mendorong kolaborasi antara tim pengabdian dan masyarakat sasaran.

Secara keseluruhan, metode pelaksanaan ini dirancang tidak hanya untuk meningkatkan pengetahuan teknis peserta, tetapi juga untuk menumbuhkan kesadaran akan pentingnya penerapan teknologi tepat guna dalam mendukung keberlanjutan usaha perikanan dan perkapalan, serta mendorong adopsi praktik kerja yang lebih aman dan efisien.

## RESULTS AND DISCUSSION

Untuk mengetahui pemahaman peserta tentang materi pelatihan, survei awal diberikan sebelum kegiatan pemberian materi. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan sebelum sosialisasi yang dilakukan terhadap 20 responden nelayan dan pekerja kapal di Kelurahan Pannampu, ditemukan bahwa sebagian besar responden (80%) mengaku sering mengalami kerusakan pada lambung kapal akibat paparan air laut, dengan 60% di antaranya melakukan perbaikan besar lebih dari dua kali dalam setahun. Salah satu permasalahan yang dihadapi meliputi pelapukan kayu (52%), kebocoran (28%), dan kerusakan akibat tumbukan (20%). Kurang dari 30% responden pernah menggunakan *fiberglass* sebagai bahan perbaikan, namun 90% belum mengetahui metode *vacuum infusion* sebagai teknologi pembuatan material *fiberglass*. Meskipun demikian, seluruh responden (100%) menyatakan kesediaannya untuk mempelajari metode baru tersebut apabila disediakan pelatihan.

Setelah melakukan identifikasi awal melalui kuesioner, selanjutnya dilakukan pembahasan materi. Pelatihan pembuatan material *fiberglass* dengan metode *vacuum infusion* yang diadakan di Kelurahan Pannampu berlangsung dengan baik dan mendapat respons positif dari masyarakat nelayan dan pekerja kapal. Para peserta, yang terdiri dari nelayan tradisional dan pekerja kapal lokal, diberikan arahan langsung oleh dosen-dosen ahli dalam bidang teknik perkapalan dan material komposit. Selama sesi pelatihan, instruktur menjelaskan teori tentang manfaat dan keunggulan *vacuum infusion* (Atmanegara *et al.*, 2016). Selain itu, mereka pun mendemonstrasikan tahapan proses menggunakan media video untuk dapat memudahkan penjelasan mengenai metode ini, mulai dari infografis mengenai perbandingan lambung kapal yang menggunakan metode *vacuum infusion*, persiapan material, hingga penyelesaian laminasi sebagaimana ditampilkan pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Sosialisasi Kepada Nelayan Mengenai Laminasi Kapal *Fiberglass* Menggunakan Metode *Vacuum infusion*  
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Diskusi interaktif seperti yang ditampilkan pada **Gambar 5** menjadi bagian penting dari kegiatan ini, di mana peserta mengajukan pertanyaan seputar tantangan teknis yang mungkin dihadapi, seperti kebutuhan peralatan tambahan, pemahaman teknologi baru, dan pengelolaan limbah resin. Tantangan utama yang teridentifikasi adalah kurangnya pengalaman peserta dalam menggunakan alat vakum dan kekhawatiran terkait biaya implementasi teknologi ini

dalam kehidupan sehari-hari. Proses pengaplikasian *vacuum infusion* rentan mengalami kebocoran udara, yang mana salah faktor pengaruhnya adalah pengetahuan dan keahlian pekerja. Selain itu, berpotensi juga terhadap penambahan biaya dan kompleksitas implementasi teknisnya (Islam *et al.*, 2024). Oleh karena itu, instruktur memberikan penjelasan mendetail tentang solusi untuk tantangan tersebut, termasuk adaptasi teknologi sederhana yang sesuai dengan kondisi lokal. Sistem otomatisasi VARTM dirancang untuk mengurangi efek dan intensitas tenaga kerja, serta dapat diterapkan pada sistem yang sudah ada tanpa modifikasi besar sehingga sistem ini cocok diterapkan pada daerah yang masih memiliki sumber daya teknologi yang terbatas (Swan *et al.*, 2017).



**Gambar 5.** Tanggapan Dari Pekerja Galangan Mengenai Metode *Vacuum infusion*  
*Sumber: Dokumentasi Penulis 2025*

Setelah pelatihan, dilakukan survei kepada peserta untuk mengukur tingkat pemahaman mereka tentang materi yang telah disampaikan seperti yang ditampilkan pada **Gambar 6**. Hasil survei menunjukkan bahwa 85% peserta merasa telah memahami dasar teori dan proses *vacuum infusion*, sementara 75% peserta merasa yakin mampu menerapkan metode ini dengan bimbingan lebih lanjut. Namun, ada 25% peserta yang masih membutuhkan pelatihan tambahan untuk menguasai teknik ini dengan baik.



**Gambar 6.** Pengisian Survei Oleh Pekerja Galangan  
*Sumber: Dokumentasi Penulis 2025*

Pelatihan ini memberikan wawasan baru bagi masyarakat nelayan dan pekerja kapal tentang teknologi modern dalam perbaikan kapal. Metode *vacuum infusion* memiliki potensi besar untuk diadopsi oleh komunitas lokal karena mampu meningkatkan kekuatan dan masa pakai kapal kayu tradisional. Terbukti dengan eksperimental desain struktural lambung kapal melalui *vacuum infusion* dalam penelitian lain yang menyatakan bahwa metode *infusion* ini dapat menghasilkan lambung kapal yang optimal dari segi distribusi resin dan kekuatan (Lee *et al.*, 2021). Selain itu,

penggunaan resin melalui proses *infusion* memungkinkan peningkatan konten fiber, penurunan jumlah lapis laminasi, dan pengurangan berat sehingga kecepatan kapan dapat lebih tinggi (Rubino *et al.*, 2020). Selanjutnya diskusi mengenai tantangan teknis menunjukkan perlunya pendekatan adaptif dalam memperkenalkan teknologi baru, termasuk pelatihan lanjutan untuk kelompok yang membutuhkan waktu lebih banyak untuk memahami metode ini. Penerimaan perubahan teknologi terjadi secara bertahap dan sangat tergantung pada kemampuan lokal dan kebutuhan spesifik komunitas (Salam, 2018).

Selain itu, pentingnya pengelolaan limbah resin yang dihasilkan selama proses laminasi menjadi salah satu isu yang memerlukan perhatian lebih. Limbah FRP (*Fibre Reinforced Polymer*) memberikan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar dengan mencemari tanah, udara, dan air tanah (Hidayat *et al.*, 2020; Qureshi, 2022). Pelatihan ini juga membuka peluang bagi peserta untuk menjadikan keterampilan laminasi *fiberglass* sebagai sumber pendapatan tambahan dengan menyediakan jasa perbaikan kapal bagi komunitas setempat. Dengan pendekatan yang berkelanjutan dan berfokus pada penguatan kapasitas masyarakat, kegiatan ini diharapkan dapat mendukung kesejahteraan ekonomi nelayan di Kelurahan Pannampu. Berikut foto bersama panitia dan peserta dilaksanakan setelah seluruh rangkaian acara telah selesai seperti yang diperlihatkan pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Foto Bersama Panitia dan Peserta

*Sumber: Dokumentasi Penulis 2025*

Secara keseluruhan, pelatihan ini berhasil memperkenalkan teknologi modern dan membangun kesadaran masyarakat tentang pentingnya inovasi dalam industri perikanan dan perkapalan, meskipun masih diperlukan pelatihan lanjutan untuk memastikan adopsi teknologi ini secara luas. Selain itu, diperlukan pula evaluasi di masa depan untuk menentukan keberlanjutan dan dampak kegiatan pengabdian ini.

## CONCLUSION

Pelatihan yang dilakukan telah berhasil memberikan pemahaman baru kepada masyarakat nelayan dan pekerja kapal tentang teknologi modern dalam perbaikan lambung kapal. Respons positif terlihat dari tingginya antusiasme peserta selama diskusi, meskipun tantangan teknis seperti kebutuhan peralatan tambahan dan adaptasi teknologi sederhana masih menjadi perhatian. Melalui survei pascapelatihan, mayoritas peserta merasa lebih percaya diri dalam memahami dan mengaplikasikan metode *vacuum infusion*, meskipun sebagian kecil membutuhkan pelatihan tambahan. Program ini menunjukkan bahwa dengan memahami metode laminasi dan *vacuum infusion* serta penerapan *fiberglass*, masyarakat dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam memproduksi kapal *fiberglass* lokasi yang berkualitas tinggi.

## AUTHOR'S NOTE

Program pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana berkat dukungan dari LBE FT-UH. Penulis menyampaikan apresiasi atas bantuan diberikan, khususnya dalam penyediaan sarana edukatif dan teknis yang mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada CV Taiyo Marineng yang telah menjadi mitra dalam kegiatan ini, serta turut memberikan ruang kolaboratif melalui partisipasi aktif para pekerjanya. Selain itu, apresiasi yang tinggi diberikan kepada masyarakat nelayan di Kelurahan Pannampu, Kecamatan Tallo, Kota Makassar, atas antusiasme, keterbukaan, dan kontribusi aktif mereka selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung.

## REFERENCES

- Ariani, B., Ariesta, R. C., Prasetya, R., Oktaviani, M., & Hakim, M. H. (2022). Investigation of hull design modifications on fuel consumption and Energy Efficiency Design Index (EEDI). *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, 19(3), 133-140.
- Asrofi, M., Dwilaksana, D., Sakura, R. R., Junus, S., Sutjahjono, H., Hentihu, M. F. R., Yudhistiro, D., Syuhri, S. N. H., & Taufik. (2023). Peningkatan kualitas produk material komposit fiberglass menggunakan vaccum assisted resin infusion di industri wangi fiberglass Banyuwangi. *Medani: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 73-77.
- Atmanegara, R. E. P., Pribadi, T. W., & Arif, M. S. (2016). analisis teknis dan ekonomis pembangunan kapal ikan 30GT konstruksi FRP metode vacuum infusion. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1), 25-30.
- Choiron, M. A., Setyarini, P. H., & Nurwahyudy, A. (2024). Fishing vessel safety in indonesia: a study of accident characteristics and prevention strategies. *International Journal of Safety & Security Engineering*, 14(2), 1-14.
- Fang, P., Xu, Y., Gao, Y., Ali, L., & Bai, Y. (2022). Mechanical responses of a fiberglass flexible pipe subject to tension and internal pressure. *Thin-Walled Structures*, 181(1), 1-11.
- Goren, A., & Atas, C. (2008). Manufacturing of polymer matrix composites using vacuum assisted resin infusion molding. *Archives of Materials Science and Engineering*, 34(2), 117-120.
- Hidayat, A., Nugroho, R. S., & Lestari, D. (2020). Analisis dampak lingkungan dari limbah industri komposit di Indonesia. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 21(3), 145-152.
- Hindersmann, A. (2019). Confusion about infusion: An overview of infusion processes. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 126(1), 1-10.
- Islam, T., Chaion, M. H., Jalil, M. A., Rafi, A. S., Mushtari, F., Dhar, A. K., & Hossain, S. (2024). Advancements and challenges in natural fiber-reinforced hybrid composites: A comprehensive review. *SPE Polymers*, 5(4), 481-506.
- Lazakis, I., & Ölçer, A. (2016). Selection of the best maintenance approach in the maritime industry under fuzzy multiple attributive group decision-making environment. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 230(2), 297-309.
- Lee, H., Jung, K., & Park, H. (2021). Study on structural design and analysis of composite boat hull manufactured by resin infusion simulation. *Materials*, 14(20), 1-13.
- Lee, S. H., Kim, H., & Kwon, S. (2024). Fishing vessel risk and safety analysis: A bibliometric analysis, clusters review and future research directions. *Applied Sciences*, 14(22), 10439.
- Lou, S., Ren, G., Zhang, H., Cheng, B., & Chen, P. (2022). Effect of surface treatment on properties of carbon fiber and glass fiber hybrid reinforced composites. *Fibers and Polymers*, 23(1), 3225-3231.

- Lu, X., Ding, J., Peng, X., Sun, G., Wang, X., Yue, W., Zhou, H., Huang, Z., Zhou, H., & Mai, Y. W. (2024). A Focused review of the draping process and its impact on the resin infusion in liquid composite molding. *Thin-Walled Structures*, 205(1), 1-12.
- Oosterom, S. van, Allen, T., Battley, M., & Bickerton, S. (2019). An objective comparison of common vacuum assisted resin infusion processes. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 125(1), 1-10.
- Purba, S. D. A., Mulyatno, I. P., & Firdhaus, A. (2024). Analisis hull strength kapal ikan 5 GT bahan fiberglass menggunakan metode elemen hingga. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 12(2), 1-8.
- Qureshi, J. (2022). A review of recycling methods for fibre reinforced polymer composites. *Sustainability*, 14(24), 1-15.
- Rifqi, M. F., Nastiti, Y. A., & Agustin, S. (2023). Analisa perbandingan biaya perawatan kapal nelayan berbahan kayu dan fiber di daerah Ujungpangkah Kabupaten Gresik. *Proceeding Maritime Business Management Conference*, 1(1), 1-10.
- Romdhani, I., Setiawan, F., & Wicaksono, D. (2024). Manufaktur vacuum resin infusion untuk pembuatan material komposit. *JETBUS: Journal of Education Transportation and Business*, 1(2), 304-324.
- 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.
- Salam, A. (2018). Technological adaptation in traditional fisheries: Way to survive. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 139(1), 1-5.
- Shen, R., Liu, T., Liu, H., Zou, X., Gong, Y., & Guo, H. (2024). An enhanced vacuum-assisted resin transfer molding process and its pressure effect on resin infusion behavior and composite Material Performance. *Polymers*, 16(10), 1-10.
- Siswandi, B., Jamal, J., Jupri, J., Asrofi, M., & Pambudi, S. (2021). Studi kelayakan fiberglass sebagai pengganti kayu dalam pembangunan kapal nelayan daerah Bengkalis Pesisir. *Borobudur Engineering Review*, 1(1), 56-64.
- Sunardi, S., Sukandar, S., & Setionohadi, B. (2018). Laminasi Fiberglass untuk Memperbaiki Kapal Ikan Kayu di Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika*, 3(1), 14-18.
- Swan, S., Yuksel, T., Kim, D., & Gurocak, H. (2017). Automation of the vacuum assisted resin transfer molding process for recreational composite yachts. *Polymer Composites*, 38(11), 2411-2424.
- Utami, N., & Cahyo, E. (2022). Sifat mekanik komposit fiberglass melalui uji lentur. *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektrik, Engine*, 8(2), 361-369.
- Utomo, S. W. E. (2020). Analisis pengaruh tekanan vacuum pada proses pembuatan komposit carbon fiber menggunakan metode vacuum infusion. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 6(2), 6-11.
- Wang, T., Huang, K., Guo, L., Zheng, T., & Zeng, F. (2023). An automated vacuum infusion process for manufacturing high-quality fiber-reinforced composites. *Composite Structures*, 309(1), 1-11.
- Xing, M., Li, Z., Zheng, G., Du, Y., Chen, C., & Wang, Y. (2021). Recycling of carbon fiber-reinforced epoxy resin composite via a novel acetic acid swelling technology. *Composites Part B: Engineering*, 224(1), 1-10.
- Yusim, A. K., Said, S. D., Ariany, Z., Ridwan, M., & Baital, M. S. (2019). Penyuluhan metode pembuatan kapal nelayan berbahan kayu dengan teknik laminasi bagi para pekerja di galangan kapal kayu Karangasem, Batang, Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(2), 108-111.