



IPTEK BAGI MASYARAKAT
PEMANFAATAN TURBOJET DRIVE PRODUK 3D PRINTING UNTUK PERAHU
NELAYAN SUNGAI DESA SEMPAN-BANGKA

Hasdiansah¹, Pristiansyah², Indra Feriadi³

^{1,2,3}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
phiannttarah@yahoo.co.id

Abstract

Province of Bangka Belitung Islands has a large number of natural resources, including mining products, marine products, agricultural products, plantation products, and river products. One of the river products is fish and giant prawns which have high economic value which can be found in Bangka district, one of the places or rivers in Sempan village, Pemali sub-district. The river fishermen in the Pemali village fish and shrimp traditionally. The problem that occurs in these partners is that the boat still uses oars, this of course greatly slows down the movement in the river so that the catch of fish and giant prawns is small. Survey results on river fishermen partners on Sempan village, Pemali Bangka sub-district obtained data on the demand for a boat propulsion engine with low fuel consumption or a small engine displacement. The purpose of science and technology for river fishing communities is to increase the productivity of the catch of giant fish and prawns and as a means to save themselves from predators (crocodiles) when fishing for fish and shrimp in the river. The specific target of this IbM activity is expected to establish a cooperative and mutually beneficial relationship between partners and proposers from educational institutions. Partners get the right technology in the form of Turbojet Drive, 3D Printing product with a fuel-efficient engine. Agreed to propose to replace the boat propulsion system which originally used wooden oars to be replaced with a special "Turbojet Drive 3D Printing Product" propulsion with a fuel-efficient 58 cc engine. By replacing the offered boat propulsion, it is hoped that the targets and objectives of this IbM can be achieved and the catch of fish and giant prawns will increase. Thus, it is hoped that the standard of living of river fishermen will increase by using the appropriate technology offered by the proposing team.

Keywords: fish, giant prawns, Turbojet Drive, 3D Printing.

Abstrak

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki sumber kekayaan alam yang sangat banyak antara lain hasil tambang, hasil laut, hasil pertanian, hasil perkebunan, dan hasil sungai. Salah satu hasil sungai adalah ikan dan udang Galah yang memiliki nilai ekonomis tinggi dapat dijumpai di kabupaten Bangka, salah satu tempat atau sungai berada di desa Sempan kecamatan Pemali. Nelayan sungai di desa pemali tersebut memancing ikan dan udang secara tradisional. Permasalahan yang terjadi pada mitra tersebut yaitu perahu masih menggunakan dayung, hal ini tentu sangat memperlambat pergerakan di sungai sehingga hasil tangkapan ikan dan udang Galah sedikit. Hasil survey pada mitra nelayan sungai di desa Sempan Kecamatan Pemali Bangka diperoleh data permintaan kebutuhan mesin penggerak perahu dengan konsumsi bahan bakar yang hemat atau *engine* penggerak berkapasitas kecil. Tujuan dari iptek bagi masyarakat nelayan sungai adalah untuk meningkatkan produktivitas hasil tangkapan ikan dan udang Galah serta sebagai sarana untuk menyelamatkan diri dari predator (buaya) pada saat memancing ikan dan udang di sungai. Target khusus dari kegiatan IbM ini diharapkan dapat terjalin hubungan kerjasama dan saling menguntungkan antara mitra dengan pengusul dari Institusi Pendidikan. Mitra memperoleh teknologi tepat guna berupa *Turbojet Drive* produk *3D Printing* dengan penggerak *engine* hemat bahan bakar minyak (BBM). Untuk mencapai tujuan dan target khusus tersebut, Mitra dan Tim Pengusul sepakat mengusulkan untuk mengganti sistem penggerak perahu yang semula menggunakan dayung dari kayu digantikan dengan penggerak khusus "*Turbojet Drive* Produk *3D Printing*" dengan *engine* penggerak berkapasitas 58 cc yang hemat BBM. Dengan menggantikan penggerak perahu yang ditawarkan, diharapkan target dan tujuan dari IbM ini dapat tercapai dan hasil tangkapan ikan dan udang Galah semakin meningkat. Dengan demikian diharapkan taraf hidup nelayan sungai semakin meningkat dengan menggunakan teknologi tepat guna yang ditawarkan oleh tim pengusul.

Kata Kunci: ikan, udang Galah, Turbojet Drive, 3D Printing.

1. PENDAHULUAN

Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii*) salah satu komoditas unggulan air tawar. Rasa daging yang lezat dan bernilai ekonomis yang tinggi menjadi primadona para pemancing sungai. Selain udang Galah, ikan gabus, ikan baung, ikan lele, ikan bawal, ikan kakap, ikan baung, dan ikan toman merupakan target para pemancing sungai. Udang Galah hasil tangkapan nelayan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Sumber: www.ikanmania.com

Sebutan udang Galah mengacu pada bentuk dan ukuran sepasang kaki depannya yang panjang menyerupai galah. Udang Galah merupakan udang asli Indonesia dari marga *Macrobranchium* ada sekitar 19 jenis. Warna karapas udang galah biasanya adalah biru agak kehijauan, namun ada juga yang berwarna merah. Pada stadium larva dan juvenil akan berada di air payau sementara saat memasuki umur dewasa udang ini akan bermigrasi ke air tawar. Udang galah adalah hewan dengan kebiasaan beraktivitas pada malam hari atau nocturnal. Spot mancing udang Galah adalah di dekat muara sungai dengan arus yang tidak terlalu deras, karena jika terlalu deras udang Galah tidak akan bertahan. Hasil tangkapan berupa ikan dan udang Galah dapat dijadikan makanan seperti empek-empek dan kerupuk. Selain dikonsumsi langsung sebagai lauk pauk, nelayan biasanya menjualnya langsung ke tetangga langganannya. Harga ikan dan udang Galah inipun dijual dengan harga terjangkau. Tingginya permintaan udang galah dan ikan air tawar dapat meningkatkan taraf perekonomian nelayan sungai.

Sungai Sempan yang berlokasi di desa Sempan kecamatan Pemali, merupakan salah satu sungai yang memiliki potensi udang Galah dan ikan yaang cukup baik. Tidak sedikit warga desa tersebut memilih profesi sebagai nelayan sungai karena melihat tingginya minat masyarakat terhadap udang dan ikan sungai serta harga jual yang cukup tinggi. Salah satunya adalah kelompok nelayan yang dikoordinasikan oleh Bapak Bahari yang menjadi nelayan sungai sejak 10 tahun yang lalu. Meskipun potensi penghasian dari penjualan udang dan ikan sungai sangat menjanjikan, namun mereka belum bisa memaksimalkan hasil tangkapannya. Perahu dayung yang selama ini digunakan sebagai sarana untuk mencari udang dan ikan menjadi kendala yang sangat dominan. Dengan luasnya sungai, penggunaan perahu dayung yang laju kecepatannya lambat membatasi kemampuan mereka untuk menjangkau area atau spot-spot pemancingan yang banyak ikan atau udang. Belum lagi gangguan dari predator udang dan ikan, yaitu buaya sungai.

Pemanfaatan teknologi *Turbojet Drive* produk *3D Printing* hemat BBM yang dipasang pada perahu menjadi alternatif solusi bagi nelayan sungai desa Sempan untuk meningkatkan kemampuan laju kecepatan perahu mereka agar dapat menjangkau area atau spot-spot tangkapan terbaik yang lebih luas. Sehingga dapat mengoptimalkan hasil tangkapan dan meningkatkan pendapatan.

Analisis situasi pada Mitra dilakukan pada kelompok nelayan sungai yang dikoordinir oleh Bapak Bahari yang beralamat di Jl. Sinar Raya 1 RT 001 Desa Sempan Kecamatan Pemali Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Bapak Bahari sendiri merupakan buruh harian pada awalnya, namun sejak 2009 memulai usaha menjadi nelayan sungai karena dengan menangkap ikan dan udang Galah dapat memenuhi kebutuhan hidup keluarganya.

Pemasaran hasil tangkapan ikan dan udang biasanya langsung dijual dengan tetangga langganannya dan masyarakat sekitar. Selain menjadi lauk pauk, ikan dan udang hasil tangkapan nelayan sungai ini dapat diolah menjadi empek-empek atau kerupuk. Dalam menangkap ikan, para nelayan menggunakan perahu dan peralatan pancing khusus ikan sungai dan pancing udang. Perahu yang digunakan oleh kelompok Bapak Bahari berukuran panjang 4 meter dan lebar 1 meter dengan dilengkapi satu dayung kayu dengan panjang 1,5 meter. Dayung terbuat dari kayu. Dengan menggunakan perahu ini Pak Bahari dan rekannya memancing ikan dan udang Galah di sungai ataupun di dekat muara. Bentuk perahu tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Harga udang Galah biasanya dijual dengan harga Rp 100.000 per kilogram, sementara ikan baung dan lele dijual dengan harga Rp 50.000. Namun harga tersebut tergantung dengan ukuran ikan ataupun udang hasil tangkapan, semakin kecil ukuran maka harganya pun semakin murah. Hasil tangkapan Bapak Bahari rata-rata 1kg udang Galah/hari dan 1kg ikan sungai/hari. Beliau dapat membawa pulang uang hasil penjualan udang dan ikan rata-rata sekitar Rp 150.000, dengan biaya operasional Rp 25.000, namun hasil seperti ini tidak tiap hari. Terkadang dalam sehari memancing tidak mendapatkan hasil tangkapan.



Gambar 2. Perahu Bapak Bahari

Potensi hasil tangkap udang Galah dan ikan sungai demikian bagus, namun para nelayan tidak dapat meningkatkan hasil tangkapannya karena terbatasnya kemampuan mereka dalam menjangkau lokasi atau *spot* pemancingan. Hal ini disebabkan perahu mereka masih memakai dayung sebagai penggerak. Dengan kondisi seperti ini, laju perahu sangat lambat dan menguras tenaga sehingga hanya dapat menjangkau area yang dekat-dekat saja. Belum lagi dihadapi dengan gangguan berupa keberadaan buaya disekitar lokasi tertentu yang membuat mereka diliputi kekhawatiran sehingga membatasi mereka untuk menjangkau area yang banyak udang dan ikannya.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh mitra sebagaimana dijelaskan di atas menunjukkan bahwa kecepatan laju perahu di sungai pada saat memancing sangat mempengaruhi dalam menjangkau *spot* mancing terbaik. Semakin luas area yang bisa dijangkau maka hasil tangkapannya pun akan semakin banyak. Sebagai luaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, tim pengusul membuat rencana target capaian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana Target Capaian

No.	Jenis Luaran	Indikator Capaian
1	Peningkatan omzet pada mitra yang bergerak di bidang ekonomi	ada
2	Peningkatan kualitas dan kuantitas produk	ada
3	Peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat	ada
4	Peningkatan ketentraman dan kesehatan masyarakat	ada
5	HKI (paten, hak cipta, merk dagang, desain produk, dsb)	Tidak ada

Suzen Z.S. dkk (2020), telah meneliti bentuk *infill* produk 3D *Printing* sangat mempengaruhi kekuatan tariknya. Pristiansyah dkk (2019), telah meneliti parameter proses pada *slicing software* mempengaruhi akurasi objek cetak 3D *Printing* berteknologi FDM. Hasdiansah dan Herianto (2018), telah meneliti filamen TPU dengan menggunakan mesin 3D *Printer* berteknologi FDM menunjukkan bahwa parameter proses menentukan tingkat fleksibilitas objek cetak. Mohsen Attaran (2017), menyatakan bahwa teknologi 3D *printing* lebih memiliki keuntungan dibandingkan dengan teknologi manufaktur tradisional B. Satyanarayana and Kode Jaya Prakash (2015), telah meneliti material ABS dalam pembuatan *prototype* suatu produk dengan akurasi dimensi yang akurat sehingga dapat berfungsi sebagai *end product*.

2. PELAKSANAAN DAN METODE

Metoda pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tahapan: 1) Tahap pembuatan teknologi sistem penggerak perahu. Metoda yang digunakan adalah *Design, Manufacturing and Assembly, and Testing*; 2) Tahap pemanfaatan teknologi. Metoda yang digunakan berupa pelatihan operasi dan perawatan perawatan (Indra Feriadi).

Berikut rincian pelaksanaan kegiatan :

a. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dengan mendesain sistem dengan menggunakan *software Solidworks*. Tahapan selanjutnya adalah *manufacturing and assembly*, komponen-komponen dicetak dengan menggunakan *3D Printing* berteknologi FDM, beberapa komponen produk *3D Printing* dibubut atau dibor, rangka engine dan sistem penggerak terpasang pada rangka baja hasil pengelasan berdasarkan desain. Komponen-komponen standar dapat dibeli langsung seperti seal, bearing, mur, baut, kopling, dan *flexible shaft* sebagai penghubung antara *engine* dan sistem penggerak (*Turbojet Drive*). Tahapan selanjutnya adalah perakitan (*assembly*) seluruh komponen dan proses pengujian sistem.

b. Tahap pembuatan sistem penggerak

Pembuatan *Turbojet Drive* Produk *3D Printing* dilakukan dengan cara mencetak file STL. Dengan menggunakan mesin *3D Printer* berteknologi *Fused Deposition Modelling (FDM)* material atau filamen ST.PLA (Super Tough PLA). Poros *stainless steel* diameter 8 mm digunakan sebagai poros penggerak utama *Turbojet Drive*. Unit lengkap *Turbojet Drive* setelah diassembly dapat dilihat pada Gambar 3. *Chainsaw Engine* yang digunakan sebagai penggerak menggunakan *Chainsaw Engine* dengan kapasitas 58 cc, berat 10 kg, mesin 2 Tak, 2.4 Kw/8500 rpm/3.3HP, dan berpendingin udara.



Gambar 3. *Turbojet Drive* Produk *3D Printing* (Sumber: Pribadi)

Chainsaw Engine dimodifikasi sesuai dengan kegunaannya sebagai penggerak *Turbojet Drive* dapat dilihat pada Gambar 4. Rangka dengan menggunakan rangka baja *square hollow* 25 mm sebagai dudukan *engine* dan sekaligus sebagai dudukan *Turbojet Drive*. Dua kopling diperlukan untuk menghubungkan *Turbojet Drive* dengan *engine*. Posisi *Turbojet Drive* akan terendam di dalam air, oleh sebab itu posisi *engine* harus berada di atas air sungai dengan menggunakan *flexible shaft*. Bentuk rangka harus disesuaikan dengan dimensi perahu mitra, atau dapat juga buritan perahu akan mengikuti bentuk rangka yang akan dibuat. Tangki bahan bakar diletakkan di luar rangka utama *Turbojet Drive*, posisi tangki dapat berada di dalam perahu agar lebih aman dari air.



Gambar 4. Chainsaw Engine (source: <https://shopee.co.id/>)

Metode pelaksanaan yang ditawarkan, merupakan hasil diskusi antara Mitra dengan tim pengusul. Peran Mitra adalah melakukan pengujian bersama dengan tim pengusul pada *Turbojet Drive* Produk 3D *Printing*, apakah unit tersebut mampu mendorong perahu lebih cepat sehingga mempercepat pergerakan perahu di sungai dalam menjangkau spot mancing ikan dan udang dengan lebih cepat. Tim pengusul akan memberikan pelatihan cara menggunakan unit *Turbojet Drive* Produk 3D *Printing* dan akan memberikan pelatihan tentang pemeliharaan rutin unit *Turbojet Drive* Produk 3D *Printing* agar usia pakai unit lebih lama.

c. Pengujian

Pengujian bersama tim pengusul dengan mitra untuk memastikan apakah unit tersebut mampu mendorong perahu lebih cepat sehingga mempercepat pergerakan perahu di sungai dalam menjangkau *spot* mancing ikan dan udang dengan lebih cepat.

d. Pelatihan operasi dan perawatan

Pemeliharaan mesin dan peralatan sangat penting agar usia pakai menjadi lebih lama Tim pengusul akan memberikan pelatihan cara mengoperasikan unit *Turbojet Drive* Produk 3D *Printing* dan perawatan rutin unit *Turbojet Drive* Produk 3D *Printing* agar usia pakai unit lebih lama.

e. Pemanfaatan

Pemasangan *Turbojet Drive* Produk 3D *Printing* pada perahu Mitra akan dipergunakan untuk menangkap ikan dan udang Galah di sungai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Luaran dari kegiatan pengabdian ini adalah berupa teknologi *Turbojet Drive with Engine* telah berhasil dibuat, dimulai dari desain, *printing part*, pembuatan rangka, sistem kemudi, dan sistem transmisi, serta kegiatan perakitan. *Propeller* berdiameter 120 mm dari material ST.PLA, *inlet* terbuat dari material ABS dan dilengkapi *turbo stator 8 blade* menggunakan material ST.PLA dan rangka menggunakan baja yang telah dicat dengan menggunakan cat anti karat ditunjukkan pada Gambar 5. Sistem kemudi menggunakan poros stainless diameter 8mm. *Flexible shaft* digunakan untuk menghubungkan unit *Turbojet Drive* dengan *engine*. *Bearing housing* terbuat dari PLA dengan dilengkapi seal agar air tidak dapat masuk ke dalam sistem bearing. Bearing yang digunakan merupakan kombinasi *bearing* radial dan *bearing* aksial.



Gambar 5. Turbojet Drive With 2Tak Engine 58 cc

Pelaksanaan kegiatan PKM dimulai dari penyerahan produk dan cara menggunakan produk serta pelatihan singkat mengenai pemeliharaan produk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pelaksanaan kegiatan PKM bersama Mitra

No.	Gambar	Keterangan
1		Penyerahan Produk berupa <i>Turbojet Drive with engine 2Tak 58cc</i>
2		Demonstrasi cara menggunakan <i>Turbojet Drive</i>
3		Demonstrasi cara menyimpan Produk pada saat tidak digunakan

4. SIMPULAN

Simpulan

Hasil dari kegiatan PKM ini dapat disimpulkan bahwa produk 3DP FDM dapat digunakan sebagai penggerak perahu nelayan sungai dalam menggerakkan perahu atau sampan yang berukuran panjang 4 meter, dan produk dapat menggunakan *engine* dengan kapasitas 3.3 HP hingga 9 HP disesuaikan dengan kebutuhan dan bobot perahu. Kapasitas *engine* penggerak 3,3 HP mampu memutar baling-baling berdiameter 8 cm.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada kegiatan PKM ini adalah untuk *engine* yang digunakan harus memiliki torsi besar dan rpm yang tinggi agar *Turbojet Drive* dapat berfungsi maksimal. Mitra harus memahami cara menggunakan produk dan cara memelihara produk agar usia pakai produk lebih lama. Untuk memperoleh data secara pasti perlu dilakukan pengambilan sampling data terkait penggunaan BBM dan kecepatan laju perahu mitra, saat ini sedang dilakukan bersama mitra.

Ucapan Terima Kasih

Tim PKM mengucapkan terima kasih atas sponsor dana PKM ini kepada P3KM PolmanBabel sehingga kegiatan PKM ini dapat terlaksana.

5. DAFTAR PUSTAKA

Penjelasan tentang udang Galah yang diunggah dari <https://www.ikanmania.com/tips-dan-cara-mancing-udang-galah-di/> pada tanggal 24 Januari 2020.

-
- Suzen, Z. S., Hasdiansah, & Yuliyanto. (2020). Pengaruh Tipe Infill dan Temperatur Nozzle terhadap Kekuatan Tarik Produk 3D Printing Filamen Pla+ Esun. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 12(2), 73-80. <https://doi.org/10.33504/manutech.v12i2.133>
- Pristiansyah, P., Hasdiansah, H., & Sugiyarto, S. (2019). Optimasi Parameter Proses 3D Printing FDM Terhadap Akurasi Dimensi Menggunakan Filament Eflex. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01), 33-40. <https://doi.org/10.33504/manutech.v11i01.98>
- Hasdiansah, H., & Herianto, H. (2020). Pengaruh Parameter Proses 3D Printing Terhadap Elastisitas Produk Yang Dihasilkan. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2(1), 187–192. <https://doi.org/10.29407/inotek.v2i1.481>
- Pristiansyah, P., & Herianto, H. (2020). Pengaruh Parameter 3D Printing Terhadap Transparansi Produk yang Dihasilkan. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2(1), 181–186. <https://doi.org/10.29407/inotek.v2i1.480>
- Mohsen Attaran., 2017, The rise of 3-D printing: *The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing*. Business Horison. **Volume 60, Issue 5**. P. 677-688. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.011>
- B. Satyanarayana and Kode Jaya Prakash., 2015., *Component Replication using 3D Printing Technology*. *Procedia Materials Science* 10, p.263 – 269
- Indra Feriadi, 2011, Modul praktik perawatan mandiri, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.