

# Inovasi Sosial, Rantai Nilai, dan Dampak Ekonomi Program Menara Marina pada Pemanfaatan Limbah Aluminium dan Polyurethane Foam PT Badak NGL

*Social Innovation, Value Chain, and Economic Environmental Impact of the Menara Marina Program on the Utilization of Aluminum and Polyurethane Foam Waste at PT Badak NGL*

Abdul Kahar<sup>1\*</sup>

Muhammad Busyairi<sup>2</sup>

Aulia Miftahul Jannah<sup>2</sup>

Marista Sihombing<sup>2</sup>

Yuli Gunawan<sup>3</sup>

Dwi Thia Putri<sup>3</sup>

Restra Sewakotama<sup>3</sup>

M. Yahdi Urfan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Mulawarman University, Samarinda, East Kalimantan

<sup>2</sup>Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Mulawarman University, Samarinda, East Kalimantan

<sup>3</sup>Corporate Communication & General Support PT Badak NGL Kilang Bontang, Kota Bontang, Kalimantan Timur

email: [a.kahar@ft.unmul.ac.id](mailto:a.kahar@ft.unmul.ac.id)

## Kata Kunci

Inovasi Sosial  
Rantai Nilai  
Dampak Ekonomi  
Aluminium  
Polyurethane Foam

## Keywords:

Social Innovation  
Value Chain  
Economic Impact  
Aluminum  
Polyurethane Foam

Received: August 2024

Accepted: Oktober 2024

Published: Oktober 2024

## Abstrak

Dalam operasionalnya, PT Badak NGL menghasilkan limbah non-B3 berupa aluminium dan polyurethane foam (PUF) yang semakin menumpuk. Selain itu, terdapat masalah rendahnya pendapatan, penurunan hasil tangkapan ikan, penurunan produksi rumput laut, serta tingginya tingkat pengangguran dan kemiskinan di kalangan masyarakat pesisir dan pulau-pulau sekitar Kota Bontang. Program Menara Marina dimulai dengan inisiasi program, capacity building, uji coba produksi, hingga pengelolaan dan pemanfaatan limbah non-B3, pengembangan inovasi produk, pengembangan modal, dan penguatan manajemen keuangan. Program ini melibatkan inovasi sosial, pengembangan rantai nilai, dan kajian dampak ekonomi terhadap kelompok masyarakat. Inovasi sosial berhasil mendorong kelompok masyarakat untuk memperoleh nilai tambah dengan mengubah rantai nilai antar kelompok melalui distribusi yang saling menguntungkan, serta menghasilkan produk dengan kualitas dan daya tahan yang lebih baik. Kelompok Telihan Recycle memproduksi baling-baling perahu dari limbah aluminium insulation, yang kemudian dipasarkan di sekitar Kota Bontang dan Kalimantan Timur. Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass memanfaatkan PUF untuk membuat kapal nelayan, dengan daya tahan kapal PUF dibandingkan kapal kayu adalah 1:10.625. Kelompok Marina Tihi-Tihi menggunakan PUF untuk membuat pelampung sebagai pengganti botol bekas air mineral, dengan daya tahan pelampung PUF dibandingkan botol bekas air mineral adalah 15 tahun dibandingkan 3 bulan.

## Abstract

PT Badak NGL's operations generate non-hazardous waste in the form of aluminum and polyurethane foam (PUF), which accumulates over time. Furthermore, the coastal and island people near Bontang experience low income, diminishing fish harvests, declining seaweed productivity, and high rates of unemployment and poverty. This rubbish is used commercially, socially, and environmentally in the Menara Marina Programme. The Menara Marina Program began with program initiation, capacity building, production trials, non-hazardous waste management and usage, product innovation creation, capital growth, and improved financial management. It focuses on social innovation, value chain development, and economic impact assessments for community organizations. Social innovation successfully encouraged community groups to add value by shifting the value chain between groups through mutually beneficial distribution and manufacturing higher-quality, longer-lasting products. The Telihan Recycle group produces boat propellers from aluminum insulation waste materials, which are then sold throughout Bontang and East Kalimantan. The Tanjung Mamat Fiberglass group utilizes PUF to make fishing boats, which have a durability ratio 1:10.625 compared to wood boats. The Marina Tihi-Tihi group uses PUF to produce floats to replace wasted mineral water bottles, with PUF floats lasting 15 years compared to 3 months.



© 2024 Abdul Kahar, Muhammad Busyairi, Aulia Miftahul Jannah, Marista Sihombing, Yuli Gunawan, Dwi Thia Putri, Restra Sewakotama, M. Yahdi Urfan Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i10.7795>

**How to cite:** Kahar, A., Busyairi, M., Jannah, A. M., Sihombing, M., Gunawan, Y., Putri, D. T., Sewakotama, R., & Urfan, M. Y. (2024). Inovasi Sosial, Rantai Nilai dan Dampak Ekonomi Program Menara Marina pada Pemanfaatan Limbah Aluminium dan Polyurethane Foam PT Badak NGL. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(10), 1814-1825. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i10.7795>

## PENDAHULUAN

PT Badak Natural Gas Liquefaction (PT Badak NGL) adalah salah satu perusahaan yang mengolah gas alam cair (LNG) di Indonesia. Dalam operasionalnya, PT Badak menghasilkan limbah non B3 berupa aluminium dan polyurethane. Limbah polyurethane dan aluminium sulit diuraikan dan didaur ulang, menyebabkan dampak negatif seperti penumpukan limbah yang dapat menyebabkan longsor dan produksi debu yang signifikan. Namun, di tengah permasalahan ini, ada peluang untuk mengubah limbah polyurethane menjadi barang bernilai tinggi. Sebelumnya, limbah non B3 ini tidak diolah oleh PT Badak, sehingga PT Badak berinovasi untuk memanfaatkan limbah yang dihasilkan menjadi produk yang berguna. Langkah ini dimulai dengan dibentuknya program Menara Marina.

Program Menara Marina (Menuju Nelayan Ramah Lingkungan dan Sejahtera) adalah inisiatif inovatif untuk pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan limbah non B3 menjadi produk yang bermanfaat, yang diluncurkan sejak tahun 2021. Program ini memiliki visi untuk menjadi rujukan kelas dunia yang andal dalam penerapan tanggung jawab sosial perusahaan dan menciptakan masyarakat yang mandiri serta berkembang. Menara Marina membentuk tiga kelompok masyarakat yang berfokus pada pemanfaatan dan pengolahan limbah non B3 yang dihasilkan oleh PT Badak menjadi produk berguna, sekaligus memberikan manfaat ekonomi, terutama bagi anggota kelompok tersebut.

Ada tiga faktor utama dilaksanakannya program Menara Marina, adalah sebagai berikut:

### 1. *Kemiskinan*

Masyarakat miskin di Kelurahan Gunung Telihan umumnya bukan penduduk asli, melainkan migran dengan tingkat pendidikan rendah, tidak memiliki keterampilan atau modal usaha, memiliki kesadaran kesehatan yang rendah, serta jaringan relasi yang terbatas.

Di Bontang Kuala, khususnya anggota kelompok Tanjung Mamat Fiberglass, banyak yang bekerja sebagai nelayan karena desa ini berbatasan langsung dengan laut. Masyarakat sangat bergantung pada hasil laut karena mayoritas nelayan tidak memiliki alternatif lain untuk mencari penghasilan selain melaut.

Sementara itu, sebagian besar kepala rumah tangga di Kampung Tihi-tihi bekerja di sektor informal, seperti nelayan tangkap, nelayan rumput laut, dan sebagian kecil sebagai buruh. Jenis pekerjaan ini bersifat musiman, sehingga jika tidak ada proyek yang dikerjakan, mereka tergolong menganggur.

### 2. *Pengangguran*

Masyarakat melihat Kota Bontang sebagai daerah industri dengan banyak perusahaan, sehingga mereka tidak termotivasi untuk mengembangkan usaha mandiri. Akibatnya, masyarakat hanya mengandalkan pekerjaan yang tersedia, meskipun pekerjaan tersebut bersifat sementara dan tidak pasti. Selain itu, terdapat fenomena pengangguran terselubung karena masyarakat yang bekerja dengan sistem kontrak bisa sewaktu-waktu tidak memiliki pekerjaan saat kontrak mereka berakhir.

Banyak pemuda di Bontang Kuala menjadi pekerja kontraktor musiman yang hanya bekerja ketika ada panggilan dari perusahaan pada periode tertentu. Hal ini disebabkan oleh rendahnya daya serap perusahaan dan kurangnya keterampilan masyarakat yang tidak memenuhi standar kompetensi yang dibutuhkan oleh perusahaan setempat. Selain itu, nelayan juga terancam tidak dapat bekerja atau melaut saat cuaca buruk, yang mengganggu kestabilan ekonomi mereka.

Untuk pekerjaan nelayan tangkap, pendapatan nelayan sangat bergantung pada cuaca dan kekuatan angin. Jika kondisi mendukung, nelayan bisa membawa pulang sekitar dua juta rupiah dalam sehari. Namun, jika kondisi tidak mendukung, mereka bahkan tidak bisa menutupi biaya melaut. Tidak jarang nelayan harus berhutang kepada pengepul untuk membeli bahan bakar atau memenuhi kebutuhan sehari-hari. Masa sepi ikan pernah mencapai sembilan bulan, sehingga ketika hanya mengandalkan penghasilan dari melaut, mereka tidak dapat memenuhi kebutuhan pokok tanpa berhutang. Hutang ini seringkali membuat pengeluaran semakin banyak. Akibatnya, warga lebih memilih meminta bantuan daripada meningkatkan keterampilan agar dapat masuk ke pasar kerja yang lebih luas. Kemiskinan pun melanda daerah pesisir dan laut, membuat banyak dari mereka merasa sangat kesulitan.

Para nelayan rumput laut mengakui bahwa produksi rumput laut mereka mengalami penurunan drastis. Penurunan ini disebabkan oleh bibit rumput laut yang tidak tumbuh dengan baik, yang mereka duga akibat tumpahan minyak di sekitar laut Tihi-tihi oleh perusahaan yang beroperasi di dekat lokasi tersebut.

### 3. *Limbah Non-B3 Aluminium (Metal Jacketing) dan Polyurethane*

Banyaknya limbah Non-B3 Aluminium (Metal Jacketing) dan Polyurethane, yang semakin menumpuk dan tidak termanfaatkan dengan baik. Untuk mengurangi penumpukkan maka dibuatlah baling-baling untuk kapal yang terbuat dari aluminium tersebut.

Permasalahan utama nelayan, biasanya banyak kapal/boat kayu awalnya rusak pada bagian dinding, kemudian berlanjut pada kerusakan konstruksi rangka sehingga tidak bisa digunakan lagi. Selanjutnya meningkatnya biaya perbaikan menyebabkan, pemilik kapal kewalahan dalam menutupi biaya operasional (Nazaruddin et al., 2021).

Semakin sulitnya bahan kayu yang berkualitas untuk kapal maka kapal berbahan fiber sebagai alternatif, hal tersebut memungkinkan untuk dikembangkan karena harga lebih murah dibandingkan kapal kayu (Boesono, Saraswati, and Setiyanto, 2018).

Kampung Tihi-Tihi menghadapi permasalahan dalam budidaya rumput laut karena faktor pencemaran lingkungan dan kualitas bibit yang menurun. Hal tersebut terlihat seperti penurunan produksi dari 40 ton/bulan menjadi 1 ton/bulan dan biaya produksi, seperti pembelian material botol dan penggunaan plastik yang berpotensi mencemari lingkungan

Dari permasalahan tersebut, PT Badak LNG memberikan jalan keluar dengan memanfaatkan limbah-limbah non B3 yang ada. Adapun solusi yang diberikan tersebut, adalah sebagai berikut:

1. Limbah aluminium yang dihasilkan oleh PT Badak LNG dimanfaatkan menjadi baling-baling kapal yang dapat diperjual belikan bagi kelompok Telihan Recycle
2. Limbah polyurethane dimanfaatkan menjadi kapal bagi kelompok Tanjung Mamat Fiberglass dan menjadi Kapsurula (Kapsul Rumput Laut Ramah Lingkungan) bagi kelompok Marina

Adapun tujuan Program Menara Marina (Menuju Nelayan Ramah Lingkungan dan Sejahtera) adalah sebagai berikut:

3. Untuk menjawab permasalahan ekonomi di masyarakat melalui pengelolaan lingkungan yaitu dengan memanfaatkan limbah non B3 perusahaan menjadi produk tepat guna
4. Membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat (bagi kelompok Telihan Recycle dan Tanjung Mamat Fiberglass)
5. Inovasi produk menjadi solusi penghematan biaya produksi rumput laut dan budidaya ikan (bagi kelompok Marina)

## METODE

### *Lokasi Program Menara Marina*

Kota Bontang adalah salah satu kota di Provinsi Kalimantan Timur dengan luas wilayah 161,87 km<sup>2</sup>. Kota ini terdiri dari tiga kecamatan: Kecamatan Bontang Selatan dengan luas 110,91 km<sup>2</sup>, Kecamatan Bontang Utara dengan luas 33,03 km<sup>2</sup>, dan Kecamatan Bontang Barat dengan luas 17,93 km<sup>2</sup>. Kota Bontang berbatasan langsung dengan Selat Makassar di bagian timur, Kabupaten Kutai Timur di bagian barat dan utara, serta Kabupaten Kutai Kartanegara di bagian selatan. Jumlah penduduk Kota Bontang tercatat 187,45 ribu jiwa pada 2023, dengan rata-rata pertumbuhan tahunan penduduk sekitar 1,48%.

Kota Bontang terletak pada koordinat 117° 23' – 117° 38' BT dan 0° 01' – 0° 12' LU, kondisi geografis kota Bontang sangat strategis karena memiliki wilayah pesisir dan kepulauan yang berbatas langsung dengan selat Makassar sebagai jalur distribusi barang antar pulau. Kecamatan Bontang Selatan dengan luas 68,53% dari total luas wilayah administrasi Kota Bontang memiliki 10 (sepuluh) pulau, sedangkan kecamatan Bontang Utara dengan luas 20,41% dari total wilayah

administrasi Kota Bontang memiliki 17 (tujuh belas) pulau, dan Kecamatan Bontang Barat dengan luas 11,08% dari wilayah administrasi Kota Bontang memiliki tidak memiliki wilayah kepulauan.

Kondisi strategis Kota Bontang dapat dilihat dari keberadaan dua perusahaan skala internasional yaitu PT. Pupuk Kaltim (PKT) dan PT. Badak NGL. Kedua perusahaan tersebut merupakan daya tarik khusus bagi migrasi dari luar kota Bontang untuk dapat bekerja dan Kota Bontang pada sektor swasta.

**Kelurahan Gunung Telihan**

Kelurahan Gunung Telihan di Kecamatan Bontang Barat adalah salah satu kelurahan di Kota Bontang dengan luas 3,16 km<sup>2</sup>. Pada tahun 2023, jumlah penduduk di Kelurahan Gunung Telihan mencapai 14.440 jiwa. Berdasarkan data dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Kota Bontang tahun 2023, sebanyak 4.461 penduduk di kelurahan ini telah bekerja di berbagai bidang, sementara 3.912 penduduk lainnya belum bekerja.

Kelompok Bank Sampah Telihan Recycle lahir dari kumpulan pemuda di kelurahan Gunung Telihan Kota Bontang yang memiliki semangat perubahan dalam menyalurkan kreativitas dan karya. Kegiatan kelompok Telihan Recycle yaitu upaya pengelolaan sampah organik maupun anorganik. Salah satu fokus kegiatan tersebut terletak pada pengolahan limbah non B3 aluminium menjadi ingot baling-baling kapal.

**Kelurahan Bontang Kuala**

Kelurahan Bontang Kuala merupakan salah satu tujuan wisata favorit bagi masyarakat Kota Bontang, wisatawan regional maupun wisatawan mancanegara, yang saat ini sering dikunjungi tamu-tamu dari perusahaan yang ada di Kota Bontang. Kelurahan Bontang Kuala dengan luas wilayah sebesar 627 Ha (5,67 km<sup>2</sup>) dan jumlah penduduk tahun 2022 sebanyak 6.910 jiwa. Kelurahan Bontang Kuala terbagi dalam 2 wilayah, yang terdiri dari Wilayah Pemukiman di atas laut dan Pemukiman di wilayah darat. Pemukiman yang terletak di atas laut terdiri dari 11 Rukun Tetangga, sementara pemukiman di wilayah darat terdiri dari 9 Rukun Tetangga.

**Kampung Terapung Tihi-Tihi**

Kampung Terapung Tihi-Tihi, Kecamatan Bontang Lestari, adalah kampung diatas air di pesisir Kota Bontang, yang terletak di tengah selat Makassar. Lokasinya berada tepat di utara pabrik Badak LNG. Dengan keberadaannya di atas air membuat mayoritas penduduknya, sekitar 95% berprofesi sebagai nelayan. Komoditas utama yang dihasilkan adalah rumput laut. Dimana berbagai jenis rumput laut dibudidayakan oleh nelayan setempat. Komoditas rumput laut ini dijual ke berbagai wilayah dalam maupun luar negeri.

**Tabel I.** Roadmap Program Menara Marina

2021	2022	2023	2024	2025
Inisiasi kelompok pengelolaan sampah (sampah rumah tangga dan sampah industri) yang dapat dikelola	Replikasi kelompok bank sampah/kelompok pengelolaan sampah	Replikasi kelompok pengelolaan sampah/limbah non B3	Penguatan pasar untuk hasil produksi produk dari sampah/limbah non B3 di pasaran	Kelompok mencapai kemandirian
<i>Capacity building</i> untuk kelompok terkait pengelolaan sampah secara mandiri	Perluasan kerja sama dengan stakeholder	Penguatan pemasaran produk dari hasil pengolahan sampah/limbah non B3	Penguatan modal untuk keberlanjutan kelompok	
Uji coba produksi produk tepat guna melalui pengolahan sampah (baik sampah rumah tangga maupun limbah non B3 dari perusahaan)	Pengembangan produksi produk melalui pengolahan sampah khususnya dari limbah non B3 yang digunakan sebagai alat untuk merespon kebencanaan	Perluasan jaringan kerja sama stakeholder	Penguatan legalitas hubungan kerja sama	
Menyebarkan kampanye pilah sampah dari rumah		Pengembangan inovasi produksi produk melalui pengolahan sampah khususnya dari limbah non B3	Penguatan budaya inovasi produksi	
		Pengembangan modal dan penguatan manajemen keuangan	Menerapkan ketertiban sistem manajemen keuangan kelompok	

**Pelaksanaan Program Menara Marina**

Pelaksanaan program Menara Marina telah dimulai sejak tahun 2021 sampai berakhir pada tahun 2025. Pada tahun 2021, dilakukan inisiasi program, capacity building, dan uji coba produksi. Tahun 2022, dilakukan replikasi program bank sampah dan pengelolaan sampah, perluasan kerjasama dan pengembangan produk. Tahun 2023, dilaksanakan replikasi

pada pengelolaan limbah non B3, pengembangan inovasi produk, pengembangan modal dan penguatan manajemen keuangan. Tahun 2024, dilakukan penguatan pasar, penguatan modal, penguatan legalitas hubungan kerja sama, penguatan budaya inovasi produksi dan penerapan ketertiban sistem manajemen keuangan. Dan pada 2025, diharapkan masing-masing kelompok telah mencapai kemandirian.

Adapun roadmap pelaksanaan Program Menara Marina (Menuju Nelayan Ramah Lingkungan dan Sejahtera), sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Dalam mendukung keberhasilan program pemanfaatan limbah non B3, maka Badak LNG melaksanakan pelatihan dan pendampingan pada masing-masing kelompok.

#### ***Kelompok Telihan Recycle***

Kegiatan ini berhasil membuka lapangan kerja baru di kawasan Kelurahan Gunung Telihan. Kelompok Telihan Recycle (TR) sendiri resmi terbentuk atas pengawasan langsung dari pihak kelurahan setempat melalui SK nomor 13 Tahun 2022. Kelompok TR, program yang dilaksanakan adalah sebagai berikut pelatihan pembuatan propeller/baling-baling kapal, Pelatihan Teknik pembuatan anoda karbon dan Pelatihan K3 dan ergonomis. Sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Pemanfaatan polyurethane foam (PUF).

#### ***Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass***

Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass merupakan kelompok yang berkedudukan di Kelurahan Bontang Kuala yang terdiri dari nelayan dan pemuda setempat. Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass (TMF) terbentuk sejak 2022 yang terdiri dari 11 orang anggota. Kelompok TMF berfokus pada pengolahan limbah non B3 polyurethane menjadi kapal nelayan. Ini merupakan bentuk wirausaha baru yang lahir di kalangan kelompok nelayan yang membuka peluang usaha baru bagi pemuda dan nelayan setempat.

Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass (TMF), program yang dilaksanakan adalah Pelatihan fabrikasi dan pemanfaatan polyurethane foam (PUF). Sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

#### ***Kelompok Marina***

Kelompok Marina merupakan kelompok yang berkedudukan di Kampung Terapung Tihi-tihi, Kelurahan Bontang Lestari yang terdiri dari 25 orang anggota nelayan tangkap dan petani rumput laut. Kelompok Marina mengolah limbah non B3 polyurethane dan limbah non B3 pipa FRP perusahaan menjadi produk tepat guna untuk mendukung kegiatan mata pencaharian nelayan Kelompok Marina. Kelompok membuat Pelampung Rumput Laut Ramah Lingkungan (Kapsurula) yang terbuat dari limbah non B3 polyurethane dan membuat keramba jaring apung yang terbuat dari limbah non B3 pipa FRP.



**Gambar 2.** Pelatihan pemanfaatan polyurethane foam (PUF) membuat kapal nelayan.

Kelompok Marina program yang dilaksanakan adalah Pelatihan dan sosialisasi pemanfaatan limbah non B3 polyurethane foam sebagai pelampung dan Sosialisasi keamanan jalur laut gangguan loading dan shipment. Sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelatihan pemanfaatan polyurethane foam sebagai pelampung.

### **Data dan Sampel**

Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Dimana pengumpulan data dilakukan melalui verifikasi dan wawancara langsung kepada kelompok masyarakat dengan menggunakan panduan pertanyaan terstruktur dan dari literatur terkait. Sedangkan responden dipilih secara purposive sampling, yaitu pengurus dan anggota kelompok, tokoh masyarakat, serta aparat pemerintah terkait.

### **Analisis Inovasi Sosial**

Analisis inovasi sosial terhadap Program Menara Marina PT Badak NGL, mengacu kepada Permen LHK No 1 Tahun 2021 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (Permen LHK, 2021).

Adapun aspek-aspek penilaian inovasi sosial yang dianalisis mencakup, sebagai berikut:

1. Kebaruan;
2. Core Competency dan Transfer Pengetahuan;
3. Efektivitas; dan
4. Status Inovasi Sosial.

Dengan kriteria merupakan hal baru yang diterapkan/diaplikasikan dan orisinal; sensitifitas dan responsif terhadap kondisi masyarakat, serta efektif menyelesaikan masalah/kebutuhan social. Dan status inovasi harus memenuhi kriteria, yaitu a. Keberlanjutan; b. Scalling/Replikasi; dan c. Perubahan Sistemik (Permen LHK, 2021).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Beberapa hasil verifikasi lapangan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan kelompok Telihan Recycle. Gambar 4, menunjukkan alur proses pemanfaatan limbah alumunium dari PT Badak, pembersihan dari karet, kemudian pemanasan tungku, proses pelelehan/peleburan. Bahan baku akan menyusut sekitar 20%. Pembuatan ingot, bahan dari kendaraan dilebur sesuai dengan komposisi, selanjutnya dimasukkan pada cetakan. Didinginkan dan ingot berbentuk sesuai cetakan.



Limbah Aluminium Yang Dihasilkan Oleh PT Badak



Proses pemanasan dan peleburan di tungku



Pembuatan Ingot



Pembentukan Baling-Baling sesuai ukuran

**Gambar 4.** Proses produksi baling-baling kapal dari limbah aluminium.



Pemasangan Polyurethane Pada Rangka Kapal



Pemasangan Polyurethane Pada Rangka Kapal



Finishing Polyurethane Pada Rangka Kapal



Kapal Polyurethane Yang Telah Jadi

**Gambar 5.** Proses pembuatan Kapal polyurethane foam.

Bahan baku tambahan untuk produksi pelampung adalah resin, katalis, serat/fiber dan cat. Hasil produksi kelompok ini terdiri atas 2 ukuran pelampung yaitu yang kecil untuk rumput laut dan sedang untuk rambu-rambu jalur laut. Telah diproduksi 790 buah untuk uji coba nelayan rumput laut. Sebagaimana dilihat pada Gambar 6

Polyurethane digunakan dalam rangka kapal sebagai bahan pengganti kayu. Pemanfaatan polyurethane foam (PUF) digunakan pada bagian Taju, Kilu, dan tulangan pada kapal. Dimana taju adalah bagian vertical, kilu atau kuda-kuda adalah bagian memanjang horizontal dan tengah (Ogindonesia.com, 2023). Sebagaimana terlihat pada Gambar 5. Kelompok Marina memanfaatkan limbah PUF menjadi pelampung sebagai pengganti botol bekas air mineral. Nelayan rumput laut menggunakan pelampung PUF dengan tujuan memperpanjang usia pemakaian pelampung. Biasanya

penggunaan botol bekas air mineral hanya bertahan selama 3 bulan sedangkan dengan menggunakan pelampung PUF bisa sampai dengan 15 tahun (Nurmayanti. 2023).



Gambar 6. Kapsul Rumput Laut Ramah Lingkungan (Kapsurula).

### ***Inovasi Sosial***

Badak LNG berusaha melakukan penguatan ekosistem inovasi teknologi kepada masyarakat melalui program Menara Marina ini. Dalam program ini Badak LNG melakukan dua pendekatan yaitu pendekatan penguatan ekosistem inovasi dan pendekatan penguatan penggunaan implementasi hasil produk.

Dalam melakukan inovasi sosial ini, dilakukan kajian untuk mengukur rantai nilai, dampak lingkungan, dari penguatan dan pendampingan program menara marina ini. Inovasi sosial juga dilakukan dengan penguatan kelembagaan, pelatihan teknologi tepat guna, akses permodalan dan akses pemasaran produk. Inovasi teknologi dilakukan dengan pencapaian teknologi dan kearifan lokal nelayan (Busyairi *et al.*, 2023).

Program ini sebagai gaya dorong (driving force) untuk meningkatkan penggunaan hasil produksi program dapat terwujud, maka keberlanjutan pendampingan distribusi, pemasaran, kewirausahaan dan kerja sama dengan kelompok mitra yang lain harus terus-menerus dilakukan. Terkait penguatan ekosistem inovasi, untuk menghasilkan produk yang baik dan bermanfaat dari limbah, perlu adanya inovasi berkelanjutan untuk melihat sampai sejauh mana alih teknologi dan terobosan ini diterapkan (Amirni *et al.*, 2023).

Program ini merupakan model pemberdayaan masyarakat yang disesuaikan dengan kondisi kelompok masyarakat tersebut, dengan melakukan inovasi sosial, ekonomi, teknologi, dan nilai tambah. Kelompok masyarakat mendapatkan kesempatan berusaha dan meningkatkan interaksinya, dimana berbagai masalah dan atau kebutuhan masyarakat dapat terselesaikan (Kahar *et al.*, 2022).

Kegiatan pelatihan dan pendampingan bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok masyarakat. Inovasi merupakan sebuah ide, praktik atau objek yang dipersepsikan sebagai sesuatu yang baru. Karenanya, untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dibutuhkan suatu inovasi sosial melalui pemberdayaan kepada kelompok masyarakat. Sehingga adopsi akan terjadi ketika kelompok masyarakat telah sepenuhnya menerapkan pengetahuan dan keterampilan ke dalam praktek. Proses difusi dan inovasi terhadap kelompok masyarakat harus didukung oleh berbagai factor-faktor seperti pengetahuan dan keterampilan, kekuatan ekonomi, politik, dan social. Faktor-faktor inilah yang berperan penting dalam menciptakan transformasi ide dan gagasan (Sulistiani *et al.*, 2024).

Berdasarkan kriteria penilaian bahwa program ini memiliki status inovasi sosial sebagai berikut:

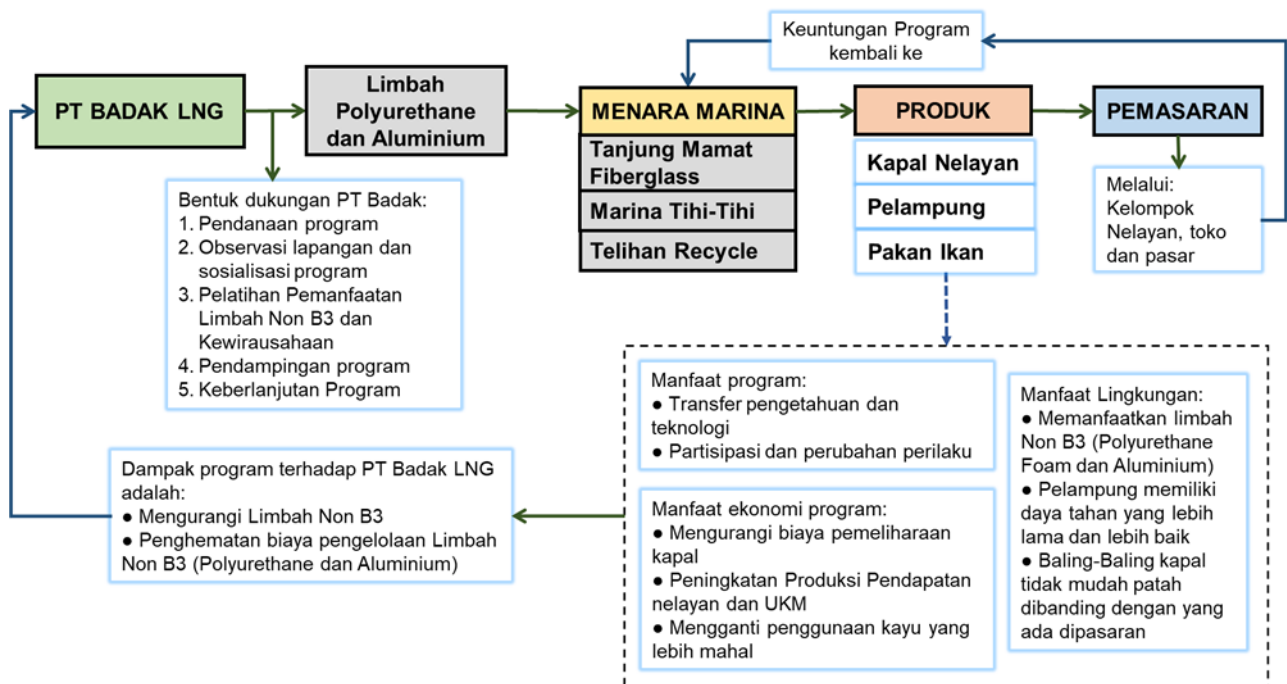
- a. Keberlanjutan: Program ini memberikan manfaat dan dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan secara berkelanjutan, sekaligus menumbuhkan kemandirian kelompok.
- b. Scalling/replikasi: Replikasi program ini telah dilakukan kepada kelompok masyarakat dan UMKM di wilayah lain di sekitar Kota Bontang. Dimana replikasi juga terjadi dimana wilayah lain yang sedang dibentuk di bawah bimbingan dan pendampingan oleh Corporate Communication & General Support PT Badak NGL.
- c. Perubahan Sistemik: Perubahan perilaku sistemik terjadi karena program ini telah mendorong kemitraan antar kelompok masyarakat (Telihan Recycle, Tanjung Mamat Fiberglass dan Marina Tihi-Tihi). Dimana kemitraan antar kelompok ini belum pernah terjadi sebelumnya. Hal ini terlihat pada pelatihan dan pendampingan yang dilakukan oleh Corporate Communication & General Support PT Badak NGL.



Melalui Program Menara Marina, limbah tersebut dimanfaatkan secara ekonomi, sosial, dan lingkungan. Program Menara Marina dimulai dengan inisiasi program, capacity building, uji coba produksi, hingga pengelolaan dan pemanfaatan limbah non-B3, pengembangan inovasi produk, pengembangan modal, dan penguatan manajemen keuangan. Program ini melibatkan inovasi sosial, pengembangan rantai nilai, dan kajian dampak lingkungan terhadap kelompok masyarakat. Sebagaimana terlihat hubungan pelaksanaan program pada Tabel 1 dengan rantai nilai program Menara Marina, pada Gambar 7.

**Rantai Nilai**

Rantai nilai (value chain) adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan suatu perusahaan untuk menghasilkan produk atau jasa, atau suatu kegiatan yang mengubah input menjadi output yang bernilai bagi konsumen (Widayanti & Maruf, 2018). Konsep rantai nilai merupakan suatu kerangka kesatuan organisasi dalam mengelola pertimbangan substansial untuk mengalokasikan sumber daya, menciptakan pembedaan dan mengatur biaya-biaya secara efektif (Brilliana et al., 2020).



Gambar 7. Value Chain Program Menara Marina.

Limbah Non B3 PT Badak LNG (Aluminium dan PUF) yang awalnya hanya ditumpuk dan tak bermanfaat, dengan program Menara Marina, dikembangkan dan dimanfaatkan untuk membuat kapal nelayan dan pelampung pengganti botol air mineral. Program ini juga merupakan program yang bermanfaat secara ekonomi, sosial dan lingkungan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 7.

Suatu sistem yang mencakup penyediaan bahan baku, proses produksi, dan pemasaran sehingga produk sampai ke konsumen memerlukan dukungan teknologi. Sistem rantai nilai dan informasi juga diperlukan untuk mendukung pemasaran produk daur ulang, sehingga dapat memperluas jangkauan konsumen. Teknologi informasi berperan penting sebagai sarana untuk mempercepat pemenuhan supply dan demand, serta menjamin kelangsungan dan keberlanjutan usaha kelompok (Yuliesti et al., 2020).

Menara Marina merupakan teknologi tepat guna dalam rangka optimalisasi pemanfaatan aluminium dan PUF untuk meningkatkan produktifitas dan pendapatan nelayan di Bontang. Program Menara Marina juga membantu Kelompok Marina Tihi-Tihi yang dimana program ini membantu nelayan rumput laut mengoptimalkan pemanfaatan PUF sebagai pelampung karena kemampuan daya apung yang lebih baik dan usia pakai yang lebih lama.

Program ini memunculkan nilai tambah berupa Perubahan Rantai Nilai antar lembaga melalui rantai distribusi dalam prosesnya. Dimana inovasi Menara Marina telah mendorong kelompok masyarakat (Telihan Recycle, Tanjung Mamat

Fiberglass dan Marina Tihi-Tihi) untuk memanfaatkan limbah non B3 menjadi produk yang bermanfaat secara ekonomi, sosial dan lingkungan. Hasil produk dari kegiatan ini telah dimanfaatkan dan telah juga dipasarkan.

#### **Perubahan Kualitas Layanan Produk/Jasa**

Limbah non B3 yang dihasilkan oleh PT Badak dan sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomi. Tetapi, melalui program ini limbah tersebut mampu dirubah dan dimanfaatkan secara ekonomi serta anggota kelompok mampu meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Terbukti melalui program ini, kelompok Telihan Recycle mampu menghasilkan Rp. 1.320.000 – Rp. 5.688.000 per orang per bulan dari peleburan limbah alumunium sebanyak 300 – 500 kg. Kelompok Tanjung Mamat mampu menghasilkan Rp. 35.000.000 – Rp. 40.000.000 dari penjualan kapal polyurethane yang memiliki daya tahan 40 – 45 tahun serta kelompok Marina yang mampu menggantikan penggunaan botol plastik yang sebesar Rp 5.000.000.

**Tabel II.** Perbandingan Kapal kayu dengan Kapal Polyurethane Foam (PUF)

No.	Jenis Kapal	Ukuran	Dimensi, (p x l)	Harga, Rp	Daya Tahan, Tahun
1	Kayu	Kecil	5 m x 60 cm	6.500.000,-	3 – 5
		Sedang	6 m x 90 cm	8.500.000,-	
		Tanggung	8 m x 1,2 m	10.000.000,- – 11.000.000,-	
		Besar	8,5 m x 1,35 m	14.000.000,-	
2	Polyurethane (PU)	Kecil	6 m x 80 cm	13.000.000,- – 15.000.000,-	40 – 45
		Sedang	7 m x 1,2 m	17.000.000,- – 20.000.000,-	
		Besar	8,5 m x 1,3 m	35.000.000,- – 40.000.000,-	

Dampak Ekonomi Kelompok Telihan Recycle, dimana jumlah limbah alumunium PT Badak yang telah diolah pada peleburan Telihan Recycle adalah sebanyak 300 – 500 kg/bulan. Dari laporan keuangan, pengambilan dan peleburan bahwa jumlah total aluminium yang telah diolah oleh TR adalah 12.430 kg. Dengan penambahan pendapatan anggota TR masing-masing adalah sekitar Rp. 1.320.000 – Rp. 5.688.000 per orang per bulan.

Dampak Ekonomi Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass, pada pembuatan kapal diperkirakan kapasitas 1-2 GT (Gross Tonnage), membutuhkan kurang lebih 10-20 kg polyurethane mampu memuat sekitar 10 orang. Adapun spesifikasi kapal nelayan dengan panjang x lebar x tinggi adalah 8 m x 1,4 m x 0,80 m. Hingga saat ini, Agustus 2023 sudah diproduksi 7 buah kapal, dimana 4 kapal kecil dan 3 kapal besar. Dengan rata-rata pemanfaatan kapal kecil 30 kg dan kapal besar 50 kg PUF. Jadi total pemanfaatan polyurethane adalah 270 kg.

Sementara itu Kelompok Marina, mampu melakukan Penghematan cost production rumput laut dari penggunaan Kapsurula (Kapsul Rumput Laut Ramah Lingkungan) yang menggantikan botol plastik sebesar Rp. 5.000.000 (Nurmayanti. 2023).

Table 2, menunjukan perbandingan kapal kayu dengan kapal polyurethane (PUF). Dengan perbandingan daya tahan rata-rata pemakaian Kapal Kayu dengan Kapal polyurethane (PUF) adalah 4:42,5 adalah 1:10,625. Terlihat bahwa usia pemakaian kapal polyurethane (PUF) lebih lama daripada menggunakan bahan kayu. Sehingga keunggulan penggunaan polyurethane sebagai bahan untuk membuat kapal sangat menguntungkan nelayan.

#### **Perubahan Perilaku Kelompok**

Partisipasi nelayan dalam penerapan program Menara Marina secara umum cukup aktif. Dimana nelayan cukup partisipatif dalam tahap pelaksanaan pelatihan, kewirusahaan dan pendampingan keberlanjutan program. Program ini perlahan berhasil merubah perilaku, yang sebelumnya tidak peduli terhadap limbah dan menganggap tak berharga, kini menjadi turut serta mengolah limbah. Kelompok Telihan Recycle akan mengembangkan produknya. Hasil produksi TR untuk sementara ini berupa ingot, Baling-baling (propeller) kapal nelayan, Anoda karbon dan Wajan.

Kelompok mitra binaan Telihan Recycle mampu memproduksi 100 baling-baling perahu per hari. Kelompok TR mengolah sampah aluminium pembungkus pipa gas (insulation) yang sudah tidak terpakai milik Badak LNG menjadi baling-baling kapal yang dibutuhkan nelayan di Bontang dan Kalimantan Timur. Baling-baling dijual dengan harga Rp 15.000 per unit, lebih murah dari harga produk sejenis yang dijual di pasaran. Kelompok TR pada awalnya juga menjalankan pengelolaan bank sampah. Mulai tahun ini Badak LNG memberikan dukungan untuk berinovasi

menghasilkan produk daur ulang yang mempunyai nilai tambah lebih besar. Selain memasok kebutuhan bahan baku limbah aluminium, Badak NGL memberikan bantuan alat peleburan dan mendatangkan tenaga ahli teknologi peleburan dari Pulau Jawa untuk memberikan pelatihan kepada anggota Telihan Recycle (Mediaindonesia.com, 2022).

Pada masing-masing kelompok telah terjadi kohesi sosial antar anggota, menciptakan lapangan kerja baru, dan menjadi wadah kegiatan positif di kalangan pemuda Kelurahan Telihan, serta anggota kelompok mampu menjaring mitra penjualan baling-baling dan membangun hubungan kerja sama yang baik. Demikian juga pada Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass, peran dan berpartisipasi aktif meningkat. Dimana terlihat pada keikutsertaan dan penandatanganan deklarasi Anti Penangkapan Ikan Tidak Ramah Lingkungan (PITRAL) yang melibatkan kelompok nelayan Kota Bontang.

#### **Kontribusi terhadap Capaian SDGs**

Berdasarkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), program Menara Marina telah berkontribusi mewujudkan beberapa tujuan tersebut. Beberapa tujuan SDGs yang selaras dengan Program Menara Marina ini diantaranya ialah menurunkan angka kemiskinan dalam segala bentuknya dimana pun. Hal ini dikarenakan program Menara Marina mampu memberikan dampak secara ekonomi, khususnya bagi anggota kelompok. Program Menara Marina, juga ikut mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan. Dan yang tidak kalah penting, bahwa program ini juga mendukung aspek-aspek SDGs, tentang ekosistem laut dan tentang kemitraan untuk mencapai tujuan.

Karenanya, jika program Menara Marina terus dilanjutkan dan didireplikasi kepada kelompok-kelompok yang lain, maka dapat membantu dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Sehingga, diharapkan program ini mampu mengatasi kesenjangan bagi anggota kelompok nelayan (khususnya) melalui peningkatan pertumbuhan ekonomi yang berasal dari aktivitas program Menara Marina.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan kajian dampak dan kajian inovasi yang telah disampaikan, dapat dikatakan bahwa Program Menara Marina yang terdiri atas kelompok Telihan Recycle, Tanjung Mamat Fiberglass, dan Marina mampu menciptakan lapangan pekerjaan yang baru, meningkatkan perekonomian dan pendapatan para anggota kelompok, mampu menjaring mitra penjualan, serta membangun hubungan kerja sama yang baik. Inovasi sosial berhasil mendorong kelompok masyarakat untuk memperoleh nilai tambah dengan mengubah rantai nilai antar kelompok melalui distribusi yang saling menguntungkan, serta menghasilkan produk dengan kualitas dan daya tahan yang lebih baik. Kelompok Telihan Recycle memproduksi baling-baling perahu dari limbah aluminium insulation, yang kemudian dipasarkan di sekitar Kota Bontang dan Kalimantan Timur. Kelompok Tanjung Mamat Fiberglass memanfaatkan PUF untuk membuat kapal nelayan, dengan daya tahan kapal PUF dibandingkan kapal kayu adalah 1:10,625. Kelompok Marina Tihi-Tihi menggunakan PUF untuk membuat pelampung sebagai pengganti botol bekas air mineral, dengan daya tahan pelampung PUF dibandingkan botol bekas air mineral adalah 15 tahun dibandingkan 3 bulan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Corporate Communication & General Support PT Badak NGL yang telah mendanai kegiatan ini

## **REFERENSI**

Amini, N. A., Wulandari, Y. P., Mubarokah, U., & Solekhah, S. I. (2023). Analisa Inovasi Sosial Program Pemberdayaan Perempuan Umkm Bale MPAQ, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. *Social Innovation Analysis of Women Empowerment Program-MSME Bale MPAQ, Mataram City, West Nusa Tenggara Province. Jurnal CARE Jurnal Resolusi Konflik, CSR, Dan Pemberdayaan*, 8(2), 1-17. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalcare/article/view/50701>

- Boesono, H., Saraswati, M., & Setiyanto, I. (2018). Analisis Penggunaan Foam Polyurethane pada Kapal Ikan 5 GT Sebagai Daya Apung Cadangan di PT. Jelajah Samudera Internasional Kabupaten Jepara. Analysis of Foam Polyurethane Usage for 5 GT Fiber Fishing Boat as Buoyancy Alternative at PT. Jelajah Samudera. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*, *13*(2), 82–88. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek%0A>
- Brilliana, C. W., Baihaqi, I., & Persada, S. F. (2020). Praktik Green Supply Chain Management (GSCM) pada UKM. *JURNAL TEKNIK ITS*, *9*(1), F42-46. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-2952-3.ch010>
- Busyairi, M., Kahar, A., Rafii, A., Saputra, D., Soenarih, A., Apriliyani, V., Aprilia, D., Andriani, M., & Jannah, A. M. (2023). Social innovation of Kampung Kopi Luwak Prangat Baru Village (Kapak Prabu) East Borneo. *Community Empowerment*, *8*(1), 22–29. <https://doi.org/10.31603/ce.8034>
- Kahar, A., Busyairi, M., Rafii, A., Saputra, D., Soenarih, A., Kurnia, A. H., Marhaenesia, M., Andriani, M., Jannah, A. M., & Sihombing, M. (2022). Inovasi Sosial Gerakan Insan Mapan desa Sebakung jaya, Kec. Babulu, Kab. Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. *Environation*, *1*, 46–54.
- Nazaruddin, N., Gunawan, H., Sabri, S., Hasanuddin, I., Tamlicha, A., Sofyan, S. E., Setiawan, I., & Sofyan, S. (2021). Pembuatan Boat Ikan 2 Gt (Gross Tonnage) Bagi Nelayan Aceh Untuk Peningkatan Tangkapan Ikan Menuju Ketahanan Pangan Selama Pandemi Covid 19. Bulding A 2 Gt (Gross Tonnage) Fishing Boat For Acehnese Fishermen To Increase Fish Catching Towards Food Security. *Marine Kreatif*, *5*(2), 75–84. <http://jurnal.utu.ac.id/mkreatif>
- Sulistiani, I., Syarifuddin, S., & Rery, S. (2024). Difusi Inovasi New Media Komunikasi pada Masyarakat Kampung Mosso di Perbatasan Indonesia-Papua New Guinea. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*(2), 339–346. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i2.5851>
- Widayanti, A., & Maruf, A. (2018). Analisis Rantai Nilai Pengelolaan Sampah Pendahuluan. *Journal of Economics Research and Social Sciences*, *2*(1), 52–69. <https://journal.umy.ac.id/index.php/jerss/article/view/9946/5691>
- Yuliesti, K. D., Suripin, S., & Sudarno, S. (2020). Strategi Pengembangan Pengelolaan Rantai Pasok Dalam Pengelolaan Sampah Plastik. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *18*(1), 126–132. <https://doi.org/10.14710/jil.18.1.126-132>
- Nurmayanti. 2023. Saat Warga Tihi-Tihi dan Badak LNG Ciptakan Kapsul Pelampung Rumput Laut Ramah Lingkungan. [www.liputan6.com](http://www.liputan6.com), 17 Nov 2023. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/5455851/saat-warga-tihi-tihi-dan-badak-lng-ciptakan-kapsul-pelampung-rumput-laut-ramah-lingkungan?page=2>
- Mediaindonesia.com. 10/12/2022. Kisah Program Salin Swara, Upaya Badak LNG Kelola Sampah Berbasis Investasi Berkelanjutan. <https://mediaindonesia.com/ekonomi/543600/kisah-program-salin-swara-upaya-badak-lng-kelola-sampah-berbasis-investasi-berkelanjutan>
- Ogindonesia.com. 2023. Disokong Badak LNG, Tanjung Mamat Fiberglass Sulap Limbah Poliuretan Jadi Perahu. <http://www.ogindonesia.com/2023/11/disokong-badak-lng-tanjung-mamat.html>
- Permen LHK. 2021. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2021 Tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/163436/permen-lhk-no-1-tahun-2021>