

**LAMPU AIR LAUT : PEMANFAATAN AIR LAUT SEBAGAI SUMBER
ENERGI ALTERNATIF SOLUSI BAGI PERMASALAHAN TINGGINYA
BIAYA OPERASIONAL NELAYAN**



**Oleh :
SYARIFA NURAENI ALAY IDRUS
NIM H0419008**

**Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2023**

ABSTRAK

SYARIFA NURAENI ALAY IDRUS : Lampu Air Laut : Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Energi Alternatif Solusi Bagi Permasalahan Tingginya Biaya Operasional Nelayan. Skripsi. Majene: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2023.

Nelayan merupakan mata pencaharian utama masyarakat pesisir di Sulawesi Barat, dalam aktivitas melautnya khususnya di malam hari nelayan menggunakan lampu untuk menarik perhatian ikan dan menjadi penerangan di tengah laut, agar peluang nelayan memperoleh tangkapan ikan lebih besar. Namun untuk menyalakan lampu saat melaut nelayan membutuhkan pasokan listrik, nelayan biasanya menggunakan aki, hal inilah yang menjadi permasalahan utama bagi nelayan karena aki membutuhkan operasional yang cukup tinggi. Melihat permasalahan ini, maka tim PKM-PI Universitas Sulawesi Barat menuangkan ide dengan mengembangkan alat yang dapat menggantikan aki agar bisa menekan biaya operasional yang tinggi. Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah memanfaatkan air laut menjadi sumber energi alternatif sebagai solusi permasalahan tingginya biaya operasional nelayan. Alat yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan dua elektroda (Zn dan Cu) yang diletakan secara vertikal dalam sebuah wadah kemudian diisi dengan air laut. Alat yang telah dikembangkan ini telah dilakukan serangkaian uji coba hingga tahapan akhir dan menghasilkan tegangan keluaran ± 5 Volt, yang dapat menghasilkan nyala lampu yang terang. Uji coba penggunaan oleh mitra telah dilakukan pada kegiatan melautnya di malam hari, hasil dari penerapan alat ini dapat menekan biaya operasional nelayan yang selama ini digunakan untuk perawatan dan pembelian aki. Setelah penggunaan alat ini, kehidupan ekonomi nelayan di desa laliko, kecamatan campalagian sudah semakin membaik, pengeluaran biaya operasional nelayan menurun 50% dibandingkan dengan ketika menggunakan aki sebagai sumber sumber energi listrik dan daya tahan lampu air laut ini lebih lama penggunaannya dibandingkan dengan aki yang hanya dapat digunakan selama 1 bulan. Hasil dari kegiatan ini, diharapkan kedepannya alat ini dapat digunakan dalam skala yang besar dan dapat diterapkan di seluruh Indonesia.

Kata Kunci: Nelayan; Lampu Air Laut; PKM-PI

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok masyarakat dan menjadi penunjang di segala aspek kehidupan dan pembangunan nasional, termasuk peningkatan taraf hidup. Ketergantungan masyarakat terhadap energi listrik semakin tinggi, seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi (Pangestu et al, 2018). Kebutuhan energi listrik terus meningkat dan menuntut tersedianya berbagai energi listrik alternatif yang bersumber dari energi terbarukan. Pemakaian energi listrik harus sesuai dengan kapasitas sumber energi listrik yang tersedia.

Umumnya energi listrik dihasilkan dari tenaga diesel, air, dan energi panas bumi. Namun, dalam pengembangannya masih terdapat banyak kendala. Oleh karena itu diperlukan alternatif lain untuk pengembangan sumber listrik yang terbarukan dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia (ESDM, 2012). Ada beberapa cara untuk menghasilkan energi listrik terbarukan, salah satunya dengan memanfaatkan air laut. Penggunaan air laut sebagai sumber energi listrik belum dimanfaatkan secara optimal.

Keberadaan listrik yang bersumber dari air laut merupakan solusi potensial dan murah untuk kebutuhan penerangan di sekitar pantai, dan nelayan. Namun, energi listrik yang dihasilkan dari sumber energi terbarukan selalu lebih sedikit dibandingkan dengan energi yang dihasilkan dari sumber tidak terbarukan. Masalah ini perlu diatasi jika energi terbarukan diharapkan untuk mensubstitusi energi konvensional (Santoso & Mulyadi, 2020).

Air laut di era modern ini telah banyak dimanfaatkan banyak negara sebagai sumber energi alternatif dan sebagai bahan yang bisa dimanfaatkan untuk membuat sesuatu yang berguna jika dimanfaatkan secara besar-besaran air laut ini akan berpotensi besar untuk mencukupi sumber energi listrik di masyarakat untuk memenuhi kebutuhan energi listrik.

Operasi penangkapan dengan menggunakan alat bantu cahaya harus memperhatikan beberapa persyaratan antara lain sumber cahaya itu sendiri

(warna, intensitas cahaya yang harus sesuai dengan tingkah laku dari jenis ikan target) juga kondisi lingkungan perairan. Hasil penelitian di laboratorium oleh Purbayanto et al. (2010) menunjukkan bahwa respons ikan terhadap rangsangan cahaya tergantung pada sifat cahaya tersebut.

Hasil wawancara yang dilakukan pada kelompok nelayan di Desa Laliko mengatakan bahwa untuk menarik perhatian ikan pada malam hari menggunakan lampu yang berkekuatan aki, penggunaan aki membutuhkan biaya yang tinggi dan hanya bertahan selama 1 bulan serta cepat rusak ketika terkena air laut. Olehnya itu, untuk mengatasi permasalahan ini maka peneliti mengembangkan lampu penarik perhatian ikan dengan memanfaatkan air laut.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mencoba merancang alat yang dapat menjadi solusi bagi nelayan dalam menangani tingginya biaya operasional. Olehnya itu, peneliti mengangkat judul penelitian **“Lampu Air Laut : Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Energi Alternatif Solusi Bagi Permasalahan Tingginya Biaya Operasional Nelayan”**.

B. Identifikasi Masalah

Kendala yang dihadapi oleh kelompok nelayan adalah tingginya biaya operasional penangkapan ikan yang tidak sebanding hasil tangkapan. Salah satu yang mereka keluhkan adalah mahalnya harga aki. Rata-rata masa penggunaan aki sekitar satu sampai dua bulan jika nelayan sering melaut pada malam hari. Aki terkadang cepat rusak akibat terkena air laut dan faktor kelembaban udara di laut. Selain itu, jenis tangkapan ikan tidak variatif karena nelayan hanya menggunakan satu jenis warna lampu saja sehingga tidak menarik perhatian ikan. Hal ini menyulitkan nelayan dalam melaut dan berdampak pada penghasilan nelayan Desa Laliko (kelompok nelayan) masih sangat kecil.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah Apakah pemanfaatan air laut sebagai sumber energi alternatif dapat menjadi solusi bagi permasalahan tingginya biaya operasional nelayan?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan tujuan peneliti yaitu membuat Lampu Air Laut sehingga dapat menekan biaya operasional nelayan saat melaut malam hari.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Tim Peneliti

Menjadi salah satu kegiatan belajar yang mampu meningkatkan ilmu pengetahuan khususnya dibidang teknologi dan penerapan ilmu fisika di kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini pula dapat diakui sebagai kegiatan MBKM dengan konversi ke dalam mata kuliah, dan penyetaraan skripsi jika mencapai tahap PIMNAS.

2. Bagi Subjek Penelitian

Dapat digunakan nelayan dalam melaut dan dapat menekan biaya operasional tangkapan ikan.

3. Bagi Masyarakat

Alat yang dirancang juga membawa manfaat bagi masyarakat khususnya masyarakat pesisir seluruh Indonesia dimana air laut dapat menjadi salah satu sumber energi alternatif terbarukan dan dapat di terapkan di kehidupan sehari-hari.

F. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah lampu air laut dengan menggunakan LED warna yang dapat menarik perhatian ikan. Selain itu, pembuatan lampu air laut ini digunakan dua buah elektroda sebagai katoda (+) dan anoda (-), serta air laut sebagai larutan elektrolisis yang dapat menghasilkan tegangan dan arus listrik yang stabil sehingga mampu menyalakan LED dengan nyala yang terang.

BAB II

TINJAUN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Pengertian Air Laut

Rata-rata salinitas air laut adalah 3,5%. Artinya 1 liter (1000 ml) air laut mengandung 35 gram garam (sebagian besar, jika tidak semua, garam meja/NaCl) (Rizal 2021). Energi laut merupakan energi alternatif “terbarukan” yang mengandung sumber daya abiotik yang sangat potensial untuk dikembangkan. Laut tidak hanya sebagai sumber makanan, tetapi juga memiliki berbagai sumber energi, dan keberadaannya menjadi semakin penting seiring dengan habisnya energi dari bahan bakar fosil. Potensi laut diperkirakan empat kali lipat kebutuhan listrik dunia, dan tak heran berbagai negara maju berlomba-lomba memanfaatkan energi ini (Prastuti 2017). Energi dari pembangkit listrik lepas pantai juga memiliki hambatan dan tantangan lingkungan ekonomi, tetapi lebih bersih karena potensi polusi dan dampak lingkungan lainnya. Kemampuan dan perkembangan teknologi saat ini memungkinkan aplikasi dan kegunaannya. Padahal, dibandingkan dengan energi angin dan matahari, kedua sistem tersebut dapat merusak alam. Apalagi jika pembangkit listrik masih terkait dengan energi dari nuklir atau minyak bumi.

2. Kandungan Pada Air Laut

Air laut merupakan campuran dari 96,5% air murni dan 3,5% material lainnya seperti garam-garaman, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Air laut memang terasa asin karena memiliki kadar garam rata-rata 3,5%. Air laut memiliki kadar garam karena bumi dipenuhi dengan garam mineral yang terdapat di dalam batu - batuan dan tanah. Contohnya Natrium, Kalium, Kalsium, dan lain-lain. Apabila air sungai mengalir ke lautan, air tersebut membawa garam. Ombak laut yang memukul pantai juga dapat menghasilkan garam yang terdapat pada batu-batuan. Lama-kelamaan air laut menjadi asin karena banyak mengandung garam. Kandungan garam air laut telah terbukti mempengaruhi sifat fisik air laut seperti densitas, kompreibilitas, titik

beku dan suhu. Dua sifat yang sangat bergantung pada jumlah garam air laut adalah konduktivitas listrik dan tekanan osmotik. Garam utama yang terkandung dalam air laut adalah klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), kalium (1%), dan selebihnya kurang dari 1%. Dari bikarbonat, bromida, asam borat, strontium dan Florida (Rizal 2021). Laut, sejarahnya, terbentuk 4,4 miliar tahun yang lalu, dimana awalnya bersifat sangat asam dengan air yang mendidih (dengan suhu sekitar 100 °C) karena panasnya Bumi pada saat itu. Asamnya air laut terjadi karena saat itu atmosfer Bumi dipenuhi oleh karbon dioksida (Rizal. 2021).

3. Elektrolit

Elektrolit adalah larutan yang terurai menjadi ion, kemudian menjadi konduktor elektrik (Mirand. C. A dan Afriadi 2020). Ion adalah atom bermuatan. Elektrolit dapat berupa air, asam basa, atau senyawa lain. Elektrolit umumnya berbentuk asam, basa atau garam, gas tertentu dapat bertindak sebagai elektrolit dalam kondisi tertentu seperti suhu tinggi dan tekanan rendah (Pahlevi dan Agmerio 2020). Elektrolit kuat identik dengan asam kuat, basa kuat, dan garam. Elektrolit adalah senyawa yang memiliki ikatan ion dan kovalen polar. Sebagian besar senyawa dengan ikatan ionik adalah elektrolit. Ikatan ion NaCl adalah sejenis garam, NaCl dapat berupa elektrolit dalam bentuk larutan dan lelehan, atau dalam bentuk cair dan berair (Iskandar 2015).

4. Energi

Energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha, sehingga jenis dan bentuk energi bergantung pada fungsinya. Penggunaan energi manusia dapat dibagi menjadi beberapa kelompok sektor: pembangkit listrik, industri, komersial dan transportasi sipil (Khair dan Misbahul 2021). Bentuk energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia adalah energi listrik. Saat ini, negara-negara di dunia, termasuk Indonesia, mulai memproduksi dan menggunakan energi. Energi terbarukan dalam pengadaan energi listrik. Seiring dengan meningkatnya kesejahteraan manusia, demikian pula dengan kebutuhan

energi listrik, maka terus dilakukan upaya untuk menghasilkan energi listrik melalui proses yang efisien, efektif dan ekonomis (Yiwananda et al 2021).

5. Pengertian Arus Listrik

Arus listrik merupakan jumlah muatan listrik yang disebabkan oleh pergerakan elektron yang mengalir melalui suatu titik dalam suatu rangkaian listrik per satuan waktu (Dwi 2020). Arus dapat diukur dalam satuan coulomb / detik atau amper. Contoh arus dalam kehidupan sehari-hari berkisar dari arus yang sangat rendah dalam kisaran mikro ampere (mA), seperti jaringan tubuh, hingga arus yang sangat tinggi, 1200 kiloampere (kA), seperti petir (Saleh A dan Bahariwan A 2018). Di sebagian besar rangkaian DC, hambatan arus dapat dianggap konstan, jadi menurut hukum Ohm, jumlah arus yang mengalir melalui rangkaian tergantung pada tegangan dan hambatan (Yakin K 2021).

6. Alat Bantu Penangkapan Ikan dengan Menggunakan lampu Light Emitting Diode (LED)

Ikan tertarik oleh cahaya melalui penglihatan (mata) dan rangsangan melalui otak (pineal regional pada otak). Peristiwa tertariknya ikan pada cahaya disebut phototaxis. Oleh sebab itu ikan yang tertarik oleh cahaya hanyalah ikan yang memiliki sifat phototaxis positif yang umumnya terdapat pada ikan-ikan pelagis kecil. Ada beberapa alasan mengapa ikan tertarik oleh cahaya, antara lain adalah penyesuaian intensitas cahaya dengan kemampuan mata ikan untuk menerima cahaya. Dengan demikian, kemampuan ikan untuk tertarik pada suatu sumber cahaya sangat berbedabeda. Ada ikan yang sangat senang pada intensitas cahaya yang rendah, tetapi adapula ikan yang senang terhadap intensitas cahaya yang tinggi (Heppi, 2021, p. 7).

LED (Light Emitting Diode) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Sumber pencahayaan lampu Light Emitting Diode (LED) berasal dari dioda berupa semikonduktor dari material padat dan mampu mengalirkan arus listrik. Energi yang dilepaskan dari gerakan elektron dalam semikonduktor itulah yang akan menghasilkan cahaya. Gejala ini termasuk bentuk elektroluminesensi. Warna

yang dihasilkan bergantung pada bahan semikonduktor yang dipakai. Saat listrik dialirkan, elektron bebas dari bagian negatif semikonduktor yang diperkaya elektron bebas mengalir ke bagian positif. Saat bersamaan, lubang elektron pada bagian positif bergerak ke bagian negatif. Gerakan itu membuat elektron bebas jatuh ke lubang elektron. Akibatnya, elektron turun ke tingkat energi yang lebih stabil dan melepaskan foton/cahaya. Kian tinggi energi foton yang dihasilkan, cahaya yang dihasilkan kian tinggi frekuensinya atau panjang gelombangnya. Oleh karena itu, warna cahaya yang diperoleh lampu Light Emitting Diode (LED) bergantung pada campuran materi penyusun diodanya. Misalnya, campuran aluminium, galium, dan arsenik akan menghasilkan cahaya merah. Perpaduan indium, galium, dan nitrida memberi warna biru (Heppi, 2021, p. 7).

Tak hanya penerangan rumah atau jalan, rangkaian Light Emitting Diode (LED) juga dimanfaatkan untuk pencahayaan beragam alat elektronik, mulai pengendali jarak jauh, layar monitor, telepon pintar, hingga televisi. Bahkan, Light Emitting Diode (LED) juga bisa sebagai pengganti sinar matahari untuk menumbuhkan tanaman dalam ruang. Keunggulan lain dari teknologi Light Emitting Diode (LED) antara lain : Intensitas dan terang yang tinggi, Efisiensi tinggi, Kebutuhan tegangan dan arus yang rendah, Sangat handal (tahan terhadap guncangan dan getaran), Tidak memancarkan sinar UV (Ultraviolet) , dan Mudah dikontrol dan deprogram. Lebih dari 50 persen energi listrik pada Light Emitting Diode (LED) diubah jadi cahaya. Itu membuat Light Emitting Diode (LED) lebih efisien dibandingkan lampu pendar, apalagi lampu pijar. Setiap 1 watt listrik mampu menghasilkan cahaya berintensitas 70-100 lumen. Usia pakai bisa lebih lama hingga 50.000 jam. Proses produksi yang rumit membuat harga lampu Light Emitting Diode (LED) masih mahal. Namun, jika dihitung biaya total pembelian dan pemakaian listrik, penggunaan Light Emitting Diode (LED) tetap lebih murah (Heppi, 2021, p. 7).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kegiatan PKM-PI dengan Judul Lampu air laut: pemanfaatan air laut sebagai sumber energi alternatif solusi bagi permasalahan tingginya biaya operasional nelayan telah berhasil dilaksanakan bekerjasama dengan mitra kelompok nelayan desa laliko, kecamatan campalagian, pada kegiatan ini diperoleh hasil bahwa lampu air laut yang dikembangkan dapat digunakan oleh nelayan dalam kegiatan melaut di malam hari, penggunaan alat ini dapat menggantikan penggunaan aki yang selama ini digunakan oleh nelayan, dengan penggunaan lampu air laut ini dapat mengurangi biaya operasional nelayan sampai 50%.

B. Saran

Kedepannya diharapkan lampu air laut ini dapat digunakan secara luas oleh nelayan, yang nantinya dapat menjadi solusi bagi permasalahan ekonomi seluruh masyarakat. Kegiatan yang telah dilakukan berjalan sesuai dengan rencana yang telah dirancang sebelumnya, Pengembangan alat ini agar nantinya dapat menjadi bahan pembelajaran untuk pengembangan alat-alat kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- ESDM. 2012. *Indonesia Energy Outlook 2012*. Jakarta. Kementerian ESDM.
- Hariyani, Dwi A. 2020. Pembentukan Hidrogen dan Oksigen pada Proses Elektrostatis (Ditinjau dari pengaruh salinitas Bahan Baku Air Tawar, Air Payau, dan Air Laut). *Thesis*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Iskandar. 2015. *Ilmu Kimia Teknik*. Ed 1. Cv Budi Utama. Yogyakarta.
- Khair, Misbahul 2021. Studi Potensi Pembangkit Energi Listrik Terbarukan Arus Laut di Wilayah Laut Jeneponto. *Thesis*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar.
- Miranda, C, A. Afriadi, J. 2020. Kuat Arus yang Dihasilkan dari Pelarutan Ekstrak Belimbing Wuluh. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan*. (1). 18-21.
- Pahlevi. Agmerio, M. 2020 Prototype Batara Berbasis Karbon Aktif dari Bambu Betung (Tujuan Pengaruh Karbon Aktif dan Elektrolit Dalam Meningkatkan Daya Baterai). *Thesis*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Pangestu, S, S. Pauzi, G, A. Suciyanti, S, W. 2018 Analisis Laju Korosi Pada Sistem Energi Listrik Elektrolit Air Laut. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 6(1)
- Prastuti, O, P. 2017. Pengaruh Komposisi Air Laut dan Pasir Laut Sebagai Sumber Energi Listrik. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*. 1(1), 35-41.
- Rizal. 2021. Perancangan Lampu LED Elektrolit Berbahan Bakar Air Laut Sebagai Sumber Energi. Fakultas Pertanian. *Thesis* Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Saleh, A, S. Bahariwan, A. 2018 Energi dan Elektrifikasi Pertanian. Ed 1. Cv Budi Utama. Yogyakarta.
- Santoso, B. Mulyadi. 2020. Baterai Air Laut Sebagai Sumber Energi Listrik Untuk Pemukiman dan Budidaya Perikanan. *Jurnal Bidang Elektronika, Telekomunikasi, Listrik dan Informatika*. 6(1). 15-19.
- Sugiyono. (2019). *Motode dan Penelitian (R&D)* (S. Y. Suryandari (ed.); 4th ed.). Penerbit Alfabeta.
- Yakin, K. 2021. Teori Dasar Listrik dan Rangkaian Edisi Revisi. Ed 3. Cv Literasi Nusa Abadi. Malang.
- Yiwananda, Y. Nugrani, H, S, D. 2021. Realisasi Kebijakan Energi Terbarukan. Uni Eropa (UE) Oleh Denmark dan Upaya menghadapi Pemanasan Global. *Journal Of International Studies*. 6(1) 121-1