



## PKM PEMBUATAN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK PENERANGAN DUA DERMAGA DAN PERAHU NELAYAN TRADISIONAL DI PULAU PANJANG BANTEN

Dedy Khaerudin<sup>1</sup>, Muhamad Akbar<sup>2</sup>, Sinda Sundari<sup>3</sup>, Islamiati Ria Amalia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bina Bangsa (Lecturer Author)  
<sup>2,3,4</sup>Universitas Bina Bangsa (Student Authors)  
Email: [dedy.khaerudin@binabangsa.ac.id](mailto:dedy.khaerudin@binabangsa.ac.id)<sup>1</sup>

### Abstract

*The activities of the residents in general cannot be separated from the Pier and Boat, considering the main livelihood of the residents of Pulau Panjang Village, especially Kp. Peres as fishermen. The wharf is a place for residents to go back and forth from and to the island, as well as a place for loading and unloading of goods and up and down people or passengers to and from the ship both during the day and at night, while the ship itself is a means of transportation for residents, a place to carry goods, fruit products from the island and as a vehicle used by fishermen to catch fish. Both the wharf and the ship need lighting to help activities at night, especially the pier, the current condition at night is very dark without any lighting, even though Pulau Panjang Village has solar cells at 2 points, and the PLTD is not optimal. The solar cell condition is no longer functioning. While the PLTD does not supply electricity to the Pier. An alternative to this condition is to build a wind power generator (PLTB), considering that the wind potential is very good in the island area surrounded by the ocean. 1 PLTB device that is designed to produce an output of 20 volts. To illuminate the 2 piers, 8 units of generating equipment were made, while for 100 fishermen from Kp. Peres, training and coaching were made on the process of making PLTB. The activities that have been carried out have had a positive impact on all residents of Kp. Peres, Pulau Panjang Village so that the problems that Kp. The problem of electricity supply problems both at the pier and on the ship can be resolved through the manufacture of PLTB equipment. The activities that have been carried out have had a positive impact on all residents of Kp. Peres, Pulau Panjang Village so that the problems that Kp. Peres the problem of electricity supply problems both at the pier and on the ship can be resolved through the manufacture of PLTB equipment.*

**Keywords:** Electricity, PLTB, PLTD, Solar cells, Wharf, Ship

### Abstrak

Aktifitas warga pada umumnya tidak lepas dari Dermaga dan Perahu, mengingat mata pencaharian utama warga Desa Pulau Panjang khususnya Kp. Peres sebagai nelayan. Dermaga sebagai tempat hilir mudiknya warga dari dan ke menuju pulau, maupun sebagai tempat berlangsungnya kegiatan bongkar muat barang dan naik turunnya orang atau penumpang dari dan ke atas kapal baik di siang hari maupun malam hari, sedangkan kapal sendiri merupakan alat transportasi bagi warga, tempat membawa barang, hasil buah-buahan dari pulau dan sebagai kendaraan yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan. Baik Dermaga dan kapal membutuhkan lampu penerangan untuk membantu aktifitas pada malam hari, terutama Dermaga kondisi saat ini pada malam hari sangatlah gelap tanpa ada penerangan meskipun Desa Pulau Panjang memiliki surya sel di 2 titik, dan PLTD belum maksimal. Surya sel kondisinya sudah tidak berfungsi. Sedangkan PLTD tidak memasokkan listrik ke Dermaga. Alternatif dari kondisi tersebut dibuat alat pembangkit listrik dari angin (PLTB), mengingat potensi angin sangat baik di daerah kepulauan yang di kelilingi lautan. 1 alat PLTB yang di rancang menghasilkan output 20 volt. Untuk menerangi 2 Dermaga di buat 8 unit alat pembangkit, sedangkan untuk 100 nelayan warga Kp. Peres dibuat pelatihan dan pembinaan proses pembuatan PLTB. Kegiatan yang telah dilakukan memberikan dampak positif terhadap seluruh warga Kp. Peres, Desa Pulau Panjang sehingga dengan demikian masalah yang di memiliki Kp. Peres kesulitan pasokan listrik baik di Dermaga dan di kapal dapat teratasi melalui pembuatan alat PLTB.

**Kata kunci:** Listrik, PLTB, PLTD, Surya sel, Dermaga, Kapal

---

## LATAR BELAKANG PELAKSANAAN

Jalur laut strategis sekaligus memiliki potensi wilayah ekonomi eksklusif yang di miliki Desa Pulau Panjang, Kec. Pulo Ampel, Kab. Serang, Prov. Banten, sangatlah

menguntungkan, hal tersebut di tunjang oleh letak Desa secara geografis memiliki batas wilayah sebelah utara berhadapan langsung dengan laut jawa, sebelah timur berbatasan dengan Pulau Pemunjan Besar, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Banten, sedangkan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Bojonegara. Desa yang memiliki penghuni 986 Kepala Keluarga (KK) dengan jumlah penduduk mencapai empat ribu jiwa dengan luas wilayah 7,4000 km<sup>2</sup> terdiri atas 7 (tujuh) kampung yaitu Kampung Peres, Sukarela, Sukadiri, Penengahan, Pasir Putih, Kebalen dan Kampung Baru.

Akses untuk menuju Pulau Panjang cukup mudah. Salah satunya dari arah Cilegon Timur menuju Bojonegara, kemudian dilanjutkan menuju Dermaga Grenyang sebagai tempat penyeberangan menuju Desa Pulau Panjang. Dermaga tersebut menyatu dengan Desa Argawana, Kecamatan Pulau Ampel yang memiliki industri skala besar baik industri nasional maupun industri dalam penanaman modal asing (PMA). Jarak tempuh dari Dermaga Grenyang menuju Pulau Panjang dengan menaiki kapal kecil selama kurang lebih 20 menit. Dari Dermaga ini ada angkutan reguler yang melayani rute Pulau Panjang (Kampung Pasir Putih) dengan jadwal keberangkatan pukul 07.00, 09.00, 12.00, 14.00 dan 16.00 WIB. Ada juga jalur lainnya yaitu melalui Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu, Kabupaten Serang, Kesultanan Banten Lama dengan perjalanan sekitar 45 menit, namun dari Dermaga ini hanya melayani satu kali penyeberangan tiap harinya.



**Gambar.1** Dermaga Pasir Putih dan Dermaga Peres Desa Pulau Panjang

Warga Desa Pulau Panjang memiliki mata pencaharian utama yaitu nelayan, pembudidayaan rumput laut, pengolahan rumput laut dan pengolah hasil perikanan lainnya seperti pengolahan ikan asin. Aktifitas warga kesehariannya tidak terlepas dari peran Dermaga sebagai tempat hilir mudiknya warga dari dan ke menuju pulau, maupun sebagai tempat berlangsungnya kegiatan bongkar muat barang dan naik turunnya orang atau penumpang dari dan ke atas kapal. Untuk menunjang sekaligus mendukung aktifitas tersebut, terlebih-lebih

bagi nelayan peran Dermaga perlu di dukung oleh penerangan yang baik terutama pada malam hari, dimana pada malam hari merupakan aktifitas kebiasaan nelayan untuk melaut sering dilakukan di malam hari karena menurut mereka, waktu tersebut dimana waktu tangkap yang baik dan maksimal hanya terjadi pada saat mendekati subuh/remang-remang, saat tersebut ikan tertarik untuk naik ke permukaan karena pantulan cahaya senja.

Liputan6.com, Banten (2019). Penerangan yang ada di Desa Pulau Panjang melalui suplay PLN dari gardu Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) berbahan bakar solar yang dibangun di Desa Pulau Panjang sendiri. PLTD ini memiliki unit pembangkit listrik berupa generator sebanyak 4 unit, dengan kapasitas total 340 KVA mampu menerangi 803 rumah penduduk dengan beban di siang hari mencapai 100 KVA. Sedangkan malam hari, mencapai 250 KVA. Sebelumnya warga Desa Pulau Panjang hanya merasakan listrik selama 12 jam sejak pukul 18.00 WIB hingga pukul 06.00 WIB setiap hari. Namun kini sejak tahun 2019 masyarakat Pulau Panjang, Kecamatan Pulo Ampel, Kabupaten Serang, Banten, bisa merasakan sambungan listrik 24 jam.

Tangerangnews.com, (2012). Selain PLTD ada juga Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebanyak dua unit dengan kapasitas 30 Kilowatt masing-masing 15 Kilowatt, yang bisa disalurkan ke 200 Kepala Keluarga (KK), program tersebut digulirkan oleh Dinas Kelautan Perikanan Energi Sumber Daya Mineral (DKPESDM) Kabupaten Serang.

Menurut Narasumber dari warga yang berhasil diwawancarai (2021), memberikan informasi bahwa walaupun saat ini Desa Pulau Panjang memiliki 2 jenis pembangkit listrik tersebut baik PLTD maupun PLTS masih kurang maksimal dirasakan warga setempat, mengingat 2 unit PLTS di 2 titik berhenti beroperasi penyebab utamanya kurangnya manajemen dalam pengelolaan unit pembangkit listrik tersebut dan tidak adanya teknisi yang bertugas menjaga, mengoprasikan dan mengontrol PLTS sehingga lambat laun tidak lagi beroperasi dan rusak. Sedangkan untuk PLTD masih beroperasi untuk menerangi 803 rumah penduduk dengan kWh yang dimiliki warga 450 VA, 900 VA dan 1300 VA hanya di gunakan untuk rumah warga itupun kurang maksimal untuk memenuhi kebutuhan warga keseluruhan terutama pada saat beban puncak malam hari banyak warga yang mengalami keluhan, ketika mau menghidupkan alat listrik yang memiliki daya watt besar tidak bisa digunakan, sebab sebagian daya listrik digunakan untuk penerangan rumah.



**Gambar.2** Unit PLTS dan PLTD Desa Pulau Panjang

Selain untuk kebutuhan rumah warga, pasokan listrik juga digunakan untuk tempat ibadah dan sekolah, sedangkan untuk penerangan jalan dan Dermaga pada malam hari masih butuh perhatian serius, kondisi saat ini 2 Dermaga tersebut pada malam hari gelap gulita, kondisi tersebut haruslah dicari solusinya mengingat pentingnya Dermaga salah satu tempat untuk memulai aktifitas nelayan baik itu bongkar muat hasil tangkapan ikan, tempat pemberangkatan sekaligus bersandarnya kapal nelayan, maupun bongkar muat kebutuhan sembako di malam hari. Tentunya kondisi tersebut membutuhkan lampu penerangan yang baik untuk menunjang kinerja dan aktifitas nelayan agar lebih efektif dan efisien, mengingat Desa Pulau Panjang memiliki 2 Dermaga yaitu Dermaga Peres dan Dermaga Pasir Putih. Sedangkan untuk kebutuhan pribadi nelayan selama melaut dikapal menggunakan alat bantu penerangan seadanya seperti *genset* sebagai penyuplai lampu sorot halogen pengumpul ikan, lampu emergency, lampu Hp dan sejenisnya.

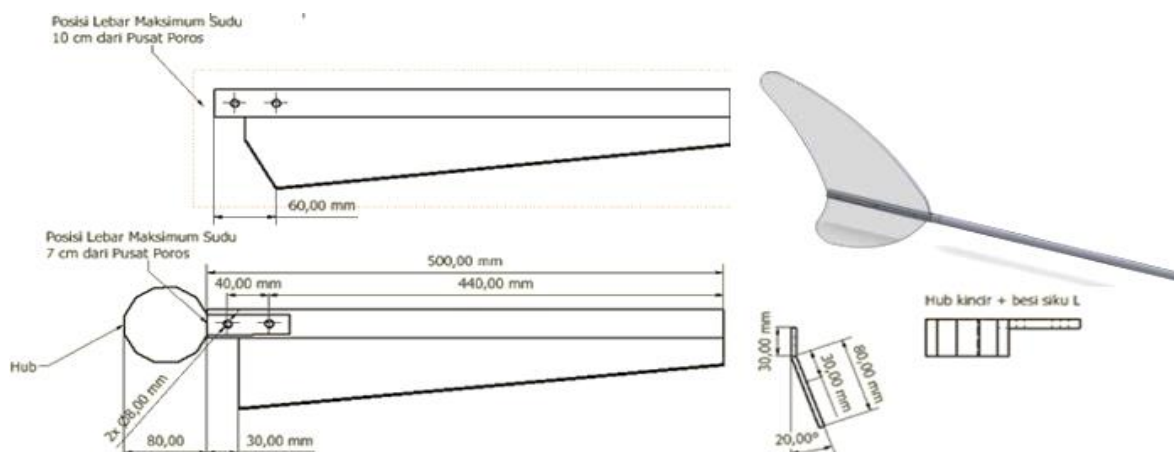
Dari 2 kondisi tersebut baik di Dermaga dan di kapal nelayan membutuhkan solusi pemecahannya dengan merancang pembangkit energi listrik terbarukan dengan sumber pembangkit dari alam yang berasal dari angin. Mengingat Desa Pulau Panjang sebagai Desa pesisir pantai yang memiliki potensi angin yang sangat baik karena dekatnya daratan dan lautan diantara keduanya yang memiliki perbedaan tekanan udara permukaan sangat tinggi. Banten sendiri memiliki peluang potensi energi angin sebesar 1.753 MW dengan kecepatan angin  $\geq 4$  m/s Peraturan presiden Nomor. 22/2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN).

Potensi tersebut merupakan peluang yang sangat baik dengan solusi membuat rancangan pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) untuk Dermaga dan perahu nelayan tradisional akan dilakukan pada penelitian ini, sehingga diharapkan bagi warga Desa Pulau Panjang memperoleh manfaat sekaligus solusi masalah diatas dapat teratasi guna membantu memperlancar aktifitas nelayan baik di Dermaga maupun maupun selama melaut di kapal pada malam hari

## METODE PELAKSANAAN

### Tahap Disain Kincir Angin

Disain kincir angin menggunakan pipa PVC untuk membuat rancangan kincir angin berukuran 70 cm dengan variasi posisi lebar sudu maksimum. Baling-baling yang akan dirancang adalah jenis propeler, seperti pada **Gambar 3**. Baling-baling tersebut untuk penggerak kincir angin sumbu horisontal. Parameter yang diukur sebagai kinerja baling-baling tersebut adalah kecepatan putar dan kekuatan torsi. Untuk memperoleh upaya-upaya dalam menghasilkan kecepatan putar dan kekuatan torsi baling-baling yang akan dilakukan adalah menambah pasangan baling-baling, disain baling-baling namun tidak menambah luasan totalnya.



**Gambar 3.** Disain Rancangan dan *Prototype* Baling-baling sumbu Horizontal

### Bahan Membuat Rakitan Generator

Generator yang di rakit merupakan generator yang di rancang untuk bisa di pasang sesuai dengan bentuk baling-baling dan voltase keluaran dari listrik yang dihasilkan mencapai 20 vol, dengan bahan yang di butuhkan tembaga berukuran 0.6 mm sebanyak 5 one, 1 buah magnet diameter luar 45mm diameter dalam 22mm dan tebal 8mm, lebar 0.5 m, panjang 0.5 m dan tebal 1 mm, baur ukuran 10 sebanyak 4 buah dengan panjang 7 mm, kelaher ukuran A0009, AS ukuran 10, faiber pelapis, mesin bor, mesin gerinda, lem dan alat volmeter



**Gambar 4.** Bahan Generator

## PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberikan manfaat bagi warga khususnya Kp. Peres, Desa Pulau Panjang. Dari pemaparan materi yang disampaikan kepada warga Kp. Peres, reaksi warga sangat positif menanggapi materi yang disampaikan bagaimana sumber energi alami yaitu angin bisa menghasilkan arus listrik. Keinginan besar warga bisa membuat alat tersebut itu terlihat dari antusias keritisnya warga aktif dalam melakukan pertanyaan akan alat yang diciptakan. Pada bagian akhir kegiatan, warga Kp. Peres mendapat pelatihan dan pembinaan membuat baling-baling dari pipa PVC lengkap dengan generator yang dirakit kemudian kedua alat tersebut di instal seperti terlihat pada **Gambar**.



**Gambar 5.** Penyampaian Materi Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Angin Membuat Kincir Angin

Kincir angin di buat dengan memanfaatkan pipa paralon PVC ukuran 8 in, panjang 1 meter. Pipa di pola dengan pola disain yang sudah di buat, kemudian di potong dengan menggunakan gerinda mengikuti pola yang sudah di buat, hasil dari pemotongan tersebut kemudian tiap ujung dari baling di lubangi dengan ukuran lubang 4 ml sebanyak 2 buah tiap balingnya. Kemudian baling tersebut di pasang ke hub kincir (plat bulat) yang sebelumnya sudah di buat dengan diamter 7 cm, tebal 0.4 cm terdapat 3 dudukan sumbu sepanjang 10 cm yang telah di lubangi 2 buah, dikencangkan dengan baud agar baling tidak lepas dari hub kincir, seperti terlihat pada Gambar



## Gambar 6. Proses Pembuatan Kincir Angin

### Membuat Generator

Kawat tembaga dililitkan ke baur 10, yang sebelumnya sudah di lapiasi fiber dengan rapi agar menghasilkan permukaan yang rata, tiap lilitan menghabiskan 1,25 one tembaga sebanyak 4 kumparan sepul yang di buat. Mika di potong dengan mesin gerinda menghasilkan mika yang bulat dengan diameter 10 cm sebanyak 2 buah, kemudian 1 mika di bor 4 titik lubang dan dibagian tengah di buat lubang untuk as, baur yang sudah dibuat sepul dimasukan kedalam 4 lubang mika dikencangkan, tiap ujung tembaga dari sepul di sambung disikan 2 ujung tembaga untuk arus keluaran. Ujung as di lem dan dipasang laher kemudain dimasukan ke lubang mika. Magnet di potong dengan gerinda menjadi 4 bagian sama, di lem dan di tempelkan ke permukaan mika, bagian tengah mika di bolongi di lem laher pas pada posisi tengah untuk masuk as, seperti terlihat pada **Gambar 7**



Gambar 7. Proses Pembuatan Generator

### Instalasi Geneartor kedalam Baling

Generator yang sudah di buat kemudian di instal dengan baling-baling, instalasi ini harus tepat agar kinerja dari alat bisa maksimal ketika baling mendapatkan tempan dari angin, tidak seimbangnnya instalasi akan mengakibatkan alat berkelok kelok.



Gambar 8. *Prototyp* Kincir Angin

### Cara kerja kincir angin

Angin yang bergerak memiliki gaya yang mampu memutar sudut kincir angin, gaya yang dihasilkan pada sudut kincir angin memiliki gaya *drag force* (daya seret) dan gaya

*lift force* (gaya angkat) yang melalui sudu-sudu kincir menyebabkan kincir berputar. Putaran kincir (energi mekanik) menyebabkan as pada generator ikut berputar, putaran tersebut diteruskan pada magnet, putaran magnet di sela-sela ke empat sepul akan menyebabkan arus listrik di sekitar medan magnet. Kecepatan putar generator (rpm) berbanding lurus dengan tegangan (Volt) yaitu semakin tinggi rpm maka tegangan juga semakin tinggi, mengakibatkan garis gaya magnet yang memotong lilitan generator semakin cepat sehingga GGL yang dihasilkan semakin besar. Bila pembangkit listrik tenaga angin digunakan dalam pengisian batrai 12 volt harus merubah arus AC menjadi arus DC dengan putar  $\leq 400$  rpm

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang berjudul “Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Untuk Penerangan 2 Dermaga Dan Perahu Nelayan Tradisional Di Desa Pulau Panjang, Kec.Pulau Ampel, Kab.Serang Prov.Banten. Prototype Pembuatan energi terbarukan bersumber dari energi angin yang dikonversi menjadi listrik merupakan salah satu solusi yang tepat yang dilakukan. Output energi listrik yang dihasilkan mencapai 20 volt untuk satu unit alat pembangkit listrik tenaga angin dengan putaran maksimal 400rpm. Sebaiknya solusi pembuatan pembangkit listrik terbarukan yang bersal dari enegi angin bisa direalisasikan di Dermaga dan perahu nelayan, karena Pulau panjang memilki potensi angin yang cukup baik, dengan lokasi berada di tengah lautan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bachtiar, A & Hayattul, W (2018). “Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras” Jurnal Teknik Eelektro ITP, Vol. 7, No. 1
- Baudjema, Z., et.all (2017). “A novel direct torque control using second order continuous sliding mode of adoubly fed induction generator for a wind energy conversion system”. Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences. Turk J Elec Eng & Comp 25: 965 – 975
- Bouderbala, M., et.all (2018). “Direct and indirect vector control of a doubly fed induction generator based in a wind energy conversion system”. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). Vol.9, No.3.
- Cabrera, P., et.all (2021). “Large-scale optimal integration of wind and solar photovoltaic power in water-energy systems on islands”. Energy Conversion and Management. Vol.235, Page 113982.

- Dhivya, B & Malarvizhi, K (2017). "Design of hybrid concentrated solar and wind power plant for the autonomy of islands". International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC). IEEE. Electronic ISBN:978-1-5090-4715-4
- Hund, J.V., et.all (2021). "Buoyancy Energy Storage Technology: An energy storage solution for islands, coastal regions, offshore wind power and hydrogen compression". Journal of Energy Storage. Vol.40. page 02746
- Mulyono, J., et.all (2018). "Desain baling-baling kincir angin sumbu horizontal". Simposium Nasional RAPI XVII. ISSN 1412-9612
- Perpres Nomor 22 Tahun 2017. "Rancangan Umum Energi Nasional (RUEN)"
- Petrakopoulou, F., Robinson, A & Loizidou, M (2016). "Simulation and evaluation of a hybrid concentrating-solar and wind power plant for energy autonomy on islands. Renewable Energy. Vol.96, page 863-871