

OPTIMALISASI DAYA PASANG SURUT MENGGUNAKAN SUMBU VERTIKAL TYPE DARRIUES PADA GENERATOR DC

Yudhi¹⁾, Egi Riansyah²⁾ dan Putri Islamega Taufani³⁾

¹Teknik Elektro dan Informatika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangkabelitung

² Teknik Elektro dan Informatika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangkabelitung

³Teknik Elektro dan Informatika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangkabelitung

yudhi.jais@gmail.com

egirian46@gmail.com

puteriislamega@yahoo.com

Abstract

The archipelago province of Bang Kabelitung is a province consisting of the islands of Bangka and Belitung Island, where the province of the Bangkabelitung Islands is surrounded by the ocean and there are also various kinds of marine potential including fish, squid, and shrimp, while the potential for new and renewable energy is wind energy, waves, and tides. sea. Seeing the potential for new renewable energy in the province of Bang Kabelitung is quite feasible, one of which is tidal energy where the tidal conditions of seawater are influenced by the moon and the tides are always continuous. Therefore, the potential to develop renewable energy is very suitable besides wind, waves using a vertical axis turbine and using a Darrieus blade type with a number of 3,5 and 7 blades with a tidal current speed of sea water in Bangkabelitung waters on average 3-5 m/s, where the generator averages 102 rpm. by using a 3-watt lamp load, where the resulting voltage is 4.32 volts and a current of 0.69 amperes.

Keywords: *turbine, blade, darriues, EB, EBT*

PENDAHULUAN

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung adalah salah satu provinsi yang dikelilingi oleh lautan di mana pulau yang terbesar yaitu pulau Bangka dan Belitung. berbagai ragam potensi yang ada di Kepulauan Bangka Belitung ini selain terkenal dengan pulau timah, Kepulauan Bangka Belitung juga terkenal dengan potensi lautnya (berbagai macam jenis ikan, udang, cumi). Berdasarkan data dari DKP provinsi Kepulauan Bangka Belitung tahun 2020 di mana jumlah nelayan di Bangka Belitung berjumlah 41.747 orang, sedangkan penggunaan kapal sebagai transportasi menunjang kegiatan penangkapan dengan batas wilayah 44.151,28 Km². (Limbong, 2018)

Dengan banyak kapal yang digunakan oleh nelayan potensi penggunaan BBM pada skala besar tidak bisa dihindari, maka daya/energi listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan oleh para nelayan baik sebagai tenaga gerak maupun pada penerangan pada

saat melaut mengakibatkan kebutuhan BBM sangatlah penting, dengan adanya teknologi yang bisa mengurangi penggunaan BBM sebagai bahan dasar/utama dalam melakukan aktifitas nelayan.

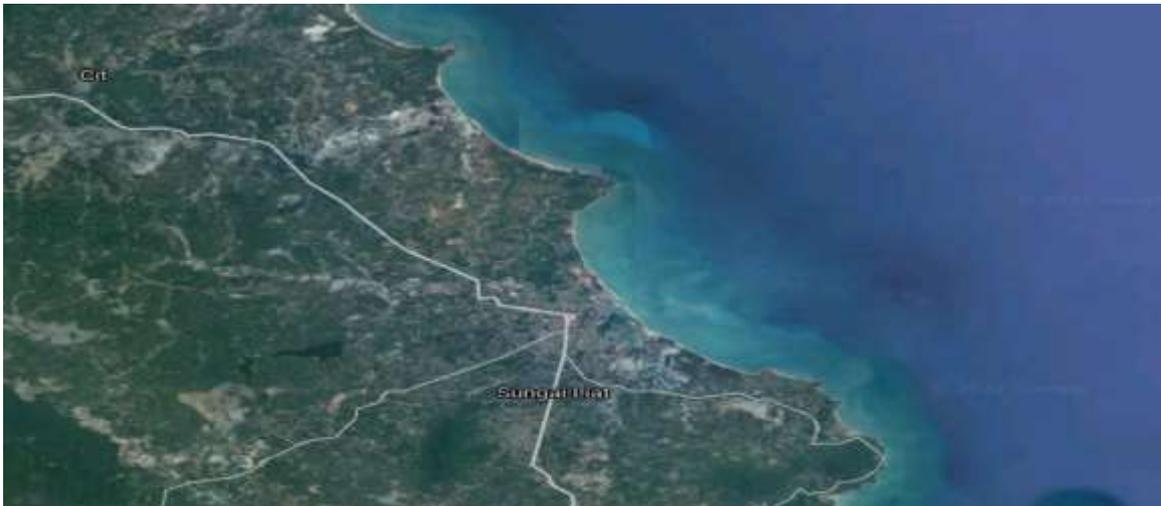
Akibatnya, cadangan BBM tidak dapat menutupi jumlah kebutuhan tersebut. Pada akhirnya, terjadilah kelangkaan yang merugikan nelayan pada dasarnya dan pada umumnya masyarakat Indonesia sebagai konsumen. Suatu inovasi baru sebagai solusi dari permasalahan tersebut adalah pemanfaatan sumber energi yang terbarukan (EBT) yaitu energi arus laut, di mana energi ini dihasilkan dari energi kinetik pasang surut, tiupan angin atau perbedaan densitas dan pergerakan dari gelombang laut. (Muhamad Azhar, 2018), (Firman Husain, 2021) Hal ini menunjukkan bahwa tenaga arus laut lebih unggul dari pada pembangkit listrik lainnya karena tidak bergantung pada perubahan iklim. (Prayog, 2021) Tenaga arus laut merupakan bentuk pergerakan massa air di laut baik secara vertikal atau horizontal sehingga membentuk gerakan seimbang yang sangat luas. Penggunaan tenaga arus laut ini juga terbilang murah dan relatif mudah untuk diaplikasikan. (I Made Agus Mahardiananta, 2017)

Berdasarkan beberapa penelitian mengenai pemanfaatan energi arus laut ini telah menunjukkan bahwa potensi PLTAL memiliki manfaat yang besar dan dapat digunakan dalam jangka panjang, sebagai energi terbarukan untuk mendukung pemerintah dalam mengembangkan energi terbarukan, serta Renstra Polman berdasarkan *roadmap* P3KM di mana energi terbarukan merupakan salah satu sasaran untuk mengembangkan potensi daerah pesisir, berdasarkan hasil penelitian dan potensi yang besar mengenai tenaga arus laut tersebut, maka dapat dilakukan pengembangan terhadap penelitian yakni pembuatan prototipe pembangkit listrik tenaga arus laut (PLTAL) dengan menggunakan turbin sumbu vertikal dengan sudu tipe *darrieus* yang nantinya akan diimplementasikan di bidang perikanan terutama kepada para nelayan yang bertujuan untuk membantu pihak nelayan sebagai pemasuk daya listrik di laut. (Karno R. Malau, 2018)

METODE PENELITIAN

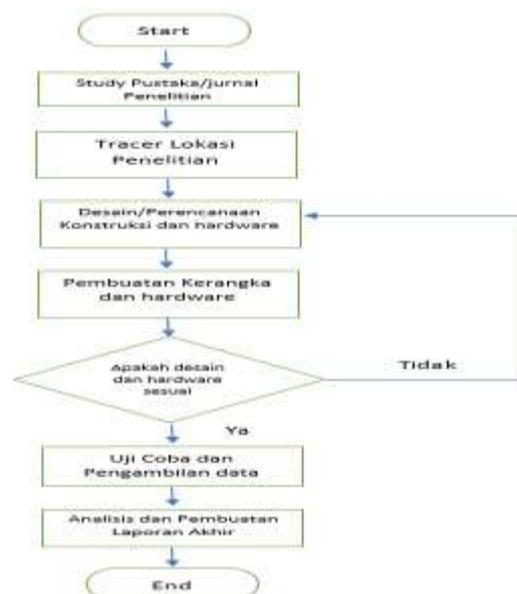
Untuk mempermudah dalam melakukan aktifitas penelitian nanti.pada saat melakukan pengambilan data itu bisa dilakukan di dua tempat,yaitu di kampus polman dan di Lokasi sesungguhnya.untuk lokasi sendiri dimana kita ambil di Kawasan

Airkantung Sungailiat, karena letaknya atau lokasinya masih reratif aman dari derasnya angin laut.di bawah lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat pengambilan data nantinya.



Gambar 1. Lokasi pengambilan data di daerah pesisir Kawasan Pantai Sungailiat.

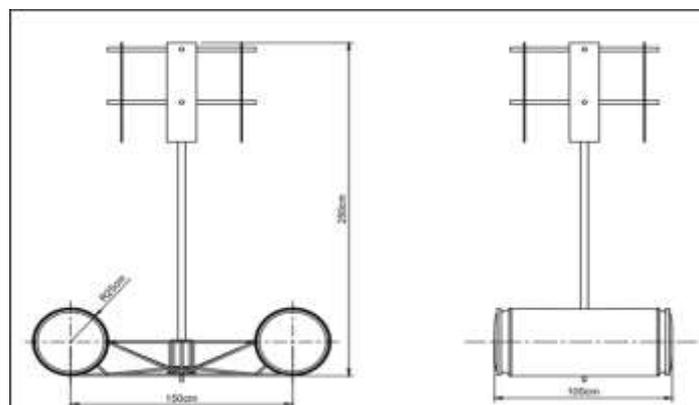
Sedangkan untuk proses penelitian dari saat mulai pelaksanaan dan sampai akhir pelaksanaan dapat di lihat pada gambar *flowcart* di bawah ini.



Gambar 2. *Flowcart* Aliran/proses Penelitian

Sebagaimana kita ketahui, untuk memperjelas progress penelitian yang akan dilakukan berdasarkan *flowcart* di atas adalah sebagai berikut:

1. Sebelum dimulai progres penelitian, maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah dengan melakukan studi Pustaka, di mana studi Pustaka merupakan salah satu metode untuk mencari referensi serta sejauh mana penelitian ini sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya.
2. Setelah dilakukan studi Pustaka, maka langkah selanjutnya dilakukan tracer studi di masing-masing lokasi, di mana lokasi utama di Kawasan pantai pesisir Sungailiat, ini bermaksud untuk melihat kondisi, apakah cocok digunakan sebagai daerah untuk pengambilan data.
3. Lalu dilakukan desain/perencanaan dalam mengembangkan produk/alat yang akan dijadikan sebagai alat uji coba, alat ini akan menyesuaikan dengan kondisi daerah, maka perlu perencanaan yang matang dalam membuat alat nanti, faktor utama dalam pemilihan alat/bahan-bahan sangat perlu mengingat kondisi alam seperti air asin, maka perlu perencanaan yang matang sekali.



Gambar 3. Desain turbin *type darriues* dengan menggunakan drum sebagai pelampung

- Langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan alat/mesin yang menyesuaikan dengan kondisi alam, yaitu pada wilayah pesisir dengan kedalaman ± 2 Meter. Ini akan menjadi acuan untuk ketinggian alat yang akan dibuat.



Gambar 4. Bentuk konstruksi mekanik

- Point ini adalah proses uji coba baik dari segi kerangka, *hardware*, serta kontrol pada dasarnya uji coba dilakukan jika semua desain sesuai dengan perencanaan awal, tetapi jika tidak maka proses selanjutnya adalah melakukan perencanaan awal untuk menyesuaikan dengan kondisi alam.
- Langkah selanjutnya adalah pengambilan data, di mana desain merupakan faktor utama dalam proses pengambilan data, setelah pengambilan data maka yang perlu kita amati adalah sejauh mana kecepatan dari putaran sudu-sudu yang dihasilkan dari aliran arus, maka data disimpan untuk dianalisis,
- Setelah dilakukan proses analisis terhadap data, maka selanjutnya pembuatan laporan baik kemajuan maupun laporan akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengujian

Data hasil pengujian ini dilakukan setelah dilakukan pengujian terhadap beberapa kali pengambilan data di lapangan, salah satunya di lokasi pantai Rebu Kec. Sungailiat. Untuk data dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 1
Kecepatan Pasang surut air laut 3 m/s

Jumlah sudu-sudu	Kecepatan (Rpm)	Tegangan (Volt)
3 bh	180	4,32
4 bh	317	8,57
5 bh	420	9,60

Tabel 2
Kecepatan Pasang surut air laut 4 m/s

Jumlah sudu-sudu	Kecepatan (Rpm)	Tegangan (Volt)
3 bh	220	5,34
4 bh	346	10,5
5 bh	478	12,70

Tabel 3
Kecepatan Pasang surut air laut 5 m/s

Jumlah sudu-sudu	Kecepatan (Rpm)	Tegangan (Volt)
3 bh	267	7,32
4 bh	378	12,45
5 bh	502	14,58

Data-data dari hasil pengujian terhadap beberapa sudu-sudu berdasarkan Tabel 1, 2 dan 3, di mana sudah terlihat jelas bahwa setiap perubahan dari kecepatan aliran

arus, maka berupa pula kecepatan pada generator, dimana generator yang kita gunakan pada saat ini adalah generator DC.

Pada Tabel 1, di mana dengan jumlah sudu 3 buah dengan panjang sudu 50 cm dan lebar 20 cm sedangkan sudut kemiringan 15° dan kecepatan aliran air pasang surut sebesar 3 m/s, maka didapat kecepatan 180 rpm dengan tegangan yang dihasilkan sebesar 4,32 Volt DC, sedangkan dengan menggunakan sudu berjumlah 5 maka tegangan yang dihasilkan jauh lebih besar yaitu 9,60 Volt DC dengan menggunakan beban lampu DC 3 watt.

Pada Tabel 2, dengan kecepatan aliran pasang surut air laut yaitu 4 m/s, dengan menggunakan 3 sudu maka tegangan yang dihasilkan sebesar 5,34 Volt dengan kecepatan 220 rpm, sedangkan untuk data dari jumlah sudu 5 dengan kecepatan aliran arus 5 m/s, maka kecepatan turbin akan lebih besar lagi dibanding dengan Tabel 1 dan 2. Di mana jumlah rpm sebesar 502 dan tegangan yang dikeluarkan sebesar 14,58 Volt. Kita tahu bahwa semakin besar daya aliran arus maka kecepatan dorong akan semakin besar pula.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian di lapangan dengan menggunakan turbin dengan sudu-sudu yang berbeda dan *type* turbinnya *darriues*, maka didapatlah kesimpulan dari penelitian ini.

1. Kecepatan aliran pasang surut air laut akan menentukan daya dorong pada sisi sudu-sudu. Di mana daya aliran pasangan surut air laut di Kepulauan Bangka Belitung berkisar 3-5 m/s.
2. Jumlah sudu-sudu akan mempengaruhi kecepatan putaran pada turbin, yang selanjutnya akan digunakan sebagai penggerak daripada generator DC
3. Di penelitian ini di mana sudut kemiringan pada sudu adalah 15° , di mana sudut ini akan mempengaruhi juga daya tangkap aliran arus, di mana akan mempengaruhi juga kecepatan daripada putaran turbin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Firman Husain, W. W. (2021). PEMANFAATAN ENERGI ARUS LAUT PADA TELUK AWERANGE SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF YANG BEKERLANJUTAN. *INOVASI SAINS DAN TEKNOLOGI KELAUTAN*, 107-115.
- I Made Agus Mahardiananta, R. S. (2017). Analisa Potensi Energi Pasang Surut Air Laut di Selat Pulau Serangan. *E-Journal SPEKTRUM*, 15-20.
- Karno R. Malau, U. B. (2018). Analisa Turbin Tipe H-Rotor Guna Meningkatkan Output Daya Listrik Pada Perencanaan Pembangunan PLTAL Di Selat Pantar. *KAPAL*, 24-32.
- Limbong, M. (2018). KAJIAN POTENSI SUMBERDAYA PERIKANAN DI PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG. *SATYA MINABAHARI*, 47-61.
- Muhamad Azhar, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law & Governance*, 398-412.
- Prayog, L. M. (2021). METODE KUADRAT TERKECIL UNTUK ANALISIS KONSTANTA HARMONIK PASANG SURUT AIR LAUT DI PULAU GILI RAJA, KABUPATEN SUMENEP, MADURA. *PENA Akuatika*, 72-79.