

ANALISA POTENSI PASANG SURUT AIR LAUT (*TIDAL ENERGY*) SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK MUARA PANTAI AMAI, MUARA PANTAI BUKISI DAN PANTAI DORMENA DI KABUPATEN JAYAPURA

¹⁾Jusuf Haurissa, ²⁾Robinson Aibekob

Program Studi Teknik Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Jl. Raya Sentani, Padang Bulan. Jayapura 99351

jhaurissa@yahoo.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa seberapa besar potensi energi pasang surut air laut pada muara pantai Amai, pantai Bukisi, dan pantai Tablanusu, Sebagai Pembangkit Listrik Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dilapangan, dimana pengambilan data langsung di muara pantai Amai, pantai Bukisi, dan pantai Tablanusu. ariabel yang di dapatkan di lapangan : luas penampang muara, waktu, tinggi pasang surut, Kecepatan aliran.

Hasil analisa dan perhitungan yang dilakukan pada ketiga tempat penelitian diperoleh daya listrik (energi pasang surut) yang dapat dihasilkan pantai Tablanusu sebesar 55,329 kW, pantai Amay sebesar 74,565 kW dan pantai Bukisi sebesar 454,712 kW. Muara pantai Bukisi mempunyai potensi energi listrik (energi pasang surut) yang paling besar. Muara pantai Amai dan pantai Tablanusu juga memiliki potensi yang baik yang dapat dikembangkan menjadi energi bagi PLTPs.

Kata Kunci : *Energi Pasang Surut, luas penampang, tinggi pasang surut, kecepatan aliran, Daya Turbine*

1. PENDAHULUAN

Sumber energi konvensional berupa energi fosil yang merupakan sumber energi utama di Indonesia semakin terbatas cadangannya sehingga sangat susah diperoleh oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari begitupun bagi pembangkit-pembangkit listrik. sebagian besar kebutuhan tenaga listrik di Indonesia masih dipasok dari pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Minyak bumi masih menduduki peringkat tertinggi ketergantungan terhadap konsumsi energi berbahan bakar fosil dan belum memanfaatkan sumber energi baru terbarukan.

Salah satu jalan keluar dari permasalahan ini yaitu memanfaatkan energi disekitar menjadi energi terbarukan, salah satunya adalah energi pasang surut air laut di daerah pesisir (*tidal energy*). Pasang surut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama matahari,

bumi dan bulan. Oleh karena itu, permukaan air laut tidak statis melainkan dinamis dan selalu bergerak (Franco, 1966).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikelilingi oleh dua samudra yaitu samudera hindia dan samudera pasifik serta posisinya yang berada digaris katulistiwa sehingga kondisi pasang surut, angin, gelombang, dan arus laut cukup besar. Hasil pengukuran tinggi pasang surut di wilayah laut indonesia menunjukkan beberapa wilayah lepas laut pesisir daerah indonesia yang memiliki pasang surut cukup tinggi, antara lain wilayah laut di Timur Riau, laut dan muara sungai antara Sumatra Selatan dan Bangka, laut dan selat di sekitar Pulau Madura, pesisir Kalimantan Timur, dan muara sungai di Papua

Di sekitar Kabupaten Jayapura terdapat daerah pesisir pantai yang memiliki muara yaitu pantai amai, pantai Bukisi dan pantai Tablanusu. sehingga pada penelitian ini akan dilakukan analisa potensi energi pasang surut air laut yang

di miliki pantai amai, pantai Bukisi dan pantai Tablanusu.

Penelitian ini sebagai sumber informasi untuk merancang Pembangkit Listrik Tenaga Pasang Surut yang nantinya akan berguna sebagai pemasok listrik bagi masyarakat setempat. Dengan analisa potensi pasang surut ini juga dapat memberikan informasi tentang Potensi pasang surut pada muara tersebut dan dapat dijadikan sebagai energi terbarukan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian potensi pasang surut ini dilakukan pada tiga tempat yaitu muara pantai Amai, pantai Bukisi dan pantai Tablanusu Kabupaten Jayapura.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap pekerjaan yaitu pengambilan Data dari GPS, pengambilan data dari BMKG (data sekunder) dan pengambilan data di lapangan. Data sekunder diperlukan untuk pemahaman tentang kondisi daerah penelitian secara regional untuk selanjutnya menjadi acuan dalam kegiatan dilapangan untuk mengambil data Primer.

Bahan penelitian dalam hal ini ialah muara pantai amai, pantai Bukisi dan pantai Tablanusus Kabupaten Jayapura



(Sumber : *google map*)

Gambar 3. Pantai Tablanusu

Alat yang akan digunakan daalam penelitian ini yaitu :

1. *Tide Staff* (papan pasang surut)

Merupakan alat pengukur pasang surut paling sederhana yang pada umumnya digunakan untuk mengamati ketinggian muka air laut atau tinggi gelombang. Bahan yang digunakan biasanya terbuat dari kayu, aluminium atau bahan lain yang di cat anti karat.



(Sumber : *google map*)

Gambar 1. Pantai Amai



(Sumber : *google map*)

Gambar 1. Pantai bukisi



Gambar 4. *Tide Staff* (papan pasang surut)

2. Roll meter

Digunakan untuk mengukur panjang atau luar muara. Pengukuran atau pengambilan datanya di ;lakukan dengan pengambilan data dilapangan

3. Gambar 5. Roll meter



Gambar 5. Roll Meter

4. Curren meter

Curren meter digunakan untuk mengukur kecepatan aliran arus pasang surut yang terjadi di muara tempat penelitian



Gambar 6. Curren meter

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data potensi pasang surut dilakukan pada daerah-daerah yang berada pada Kabupaten Jayapura, antara lain Kampung Bukisi, Kampung Amay dan Kampung Tablanusu. Kampung Tablanusu dan kampung Tablasupa (Amay) adalah kampung wisata yang teletak di Distrik Depapre, perjalanan dari kota menuju tempat tersebut memakan waktu sekitar dua jam lebih. Sedangkan kampung Bukisi adalah kampung yang terletak di Distrik Yokari. Perjalanan ke kampung Bukisi berbedah dengan perjalanan ke kampung Tablanusu dan Amay dikarenakan harus menggunakan kendaraan laut seperti perahu motor dari terminal perahu motor Depapre.

Pengambilan data Potensi Pasang surut di lakukan pada ketiga tempat tersebut karena ketiga tempat tersebut memiliki muara yang sangat berpotensi sebagai sumber energi terbarukan



(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 7. Lokasi pengambilan data Pasang Surut di Kampung Tablanusu



Gambar 9. Lokasi pengambilan data Pasang Surut di Kampung amay



(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 10. Lokasi pengambilan data Pasang Surut di Kampung Bukisi

Hasil pengukuran dan pengambilan data pasang surut diambil 24 jam dalam satu hari lebih yaitu dari pukul 05:00 dini hari sampai 05:00 hari berikutnya atau dari jam lima subuh hari ini sampai jam lima subuh hari berikutnya, hari pengambilan data disesuaikan dengan data bulan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yaitu bulan purnama dan bulan perbani agar dapat mengambil data tinggi pasang surut yang maksimal untuk setiap Muara pantai yaitu, Pantai Amay, Pantai Bukisi dan Pantai Tablanusu. Data tinggi rendahnya pasang surut di ambil menggunakan alat ukur *tide staff* (papan pasang surut) yang selalu dikontrol dan dicatat ketinggian permukaan air setiap satu jam. Sedangkan data kecepatan aliran air di ambil menggunakan alat ukur *Curren meter*, dan kecepatan aliran diukur setiap jam pada setiap kedalaman yang sudah diukur bersamaan dengan tinggi pasang surut. Data kedalaman dan lebar tempat pengambilan data, diambil menggunakan *roll meter*. Data kedalaman dan lebar tempat pengambilan data diperlukan untuk menghitung luas penampang dari tempat pengambilan data tersebut. pengambilan data pasang surut dilapangan atau di masing-masing tempat pengambilan data, didapatkan data-data hasil pengamatan sebagai berikut.



Gambar 12. proses pengambilan data kecepatan aliran menggunakan Curren meter



Gambar 13 pengambilan data tinggi pasang surut menggunakan *tide taff*

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data Muara Pantai Amay

Titik Kedalaman Cm	Kecepatan Aliran Rata-Rata (V) m/s	Luas Penampang (A) m ²	Pasang Surut Tertinggi (H) m
1. 10	0,456	5,015	0,62
2. 40	0,396	5,015	0,62
3. 80	0,52	5,015	0,62
4. 40	0,396	5,015	0,62

Tabel 2. Hasil Pengambilan Data Muara Pantai Amay

Titik Kedalaman Cm	Kecepatan Aliran Rata-Rata (V) m/s	Luas Penampang (A) m ²	Pasang Surut Tertinggi (H) m
1. 40	0,492	5,139	0,85
2. 70	0,428	5,139	0,85
3. 95	0,416	5,139	0,85
4. 132	0,36	5,139	0,85

Tabel 2. Hasil Pengambilan Data Muara Pantai Bukisi

Titik Kedalaman Cm	Kecepatan Aliran Rata-Rata (V) m/s	Luas Penampang (A) m ²	Pasang Surut Tertinggi (H) m
1. 135	0,42	5,139	0,85
2. 175	0,352	5,139	0,85
3. 335	0,296	5,139	0,85
4. 298	0,352	5,139	0,85

Tabel 3. Data potensi pasang surut dari ketiga tempat penelitian

NO	MUARA/PANTAI	PASANG TERTINGGI (m)	KECEPATAN ALIRAN Rata-rata (m/s)	LUAS PENAMPANG (m ²)
1	TABLANUSU	0,62	1.768	4.956
2	AMAY	0,85	1,696	5.124
3	BUKISI	0,63	1,42	50.5

4. PEMBAHASAN

Dari data yang di ambil dan di catat serta dimasukan dalam tabel 3, dari ketiga tempat penelitian terdapat pasang tertinggi dan kecepatan aliran rata-rata dari setiap muara pantai tempat pengambilan data. Data ini akan dihitung secara matematis menggunakan rumus agar mendapat seberapa besar potensi Pasang Surut yang dimiliki ketiga kampung tempat pengambilan data tersebut. Dari hasil perhitungan data potensi pasang surut air laut pada ketiga tempat pengambilan data yaitu muara pantai Tablanusu, muara pantai amay, dan muara pantai Bukisi, di dapatkan hasil sebagai berikut yang dimasukan kedalam Tabel.4

Tabel 4. hasil perhitungan dan pengolahan data potensi pasang surut

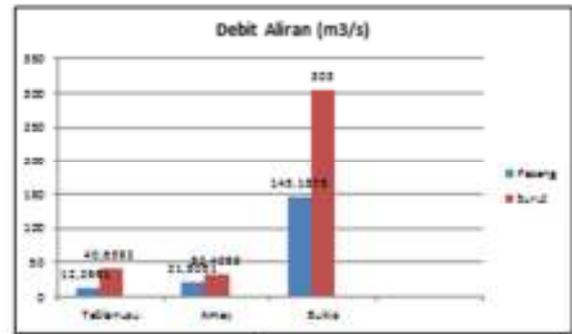
Muara / Pantai	Pasang Surut Tertinggi (H) m	Debit Aliran (Q) m ³ /s	Daya Watt	Daya kW
Tablanusu	0,62	8,8665	55329	55,329

Amay	0,85	8,715 7	7456 5	74,56 5
Bukisi	0,63	71,71	4547 12	454,7 1

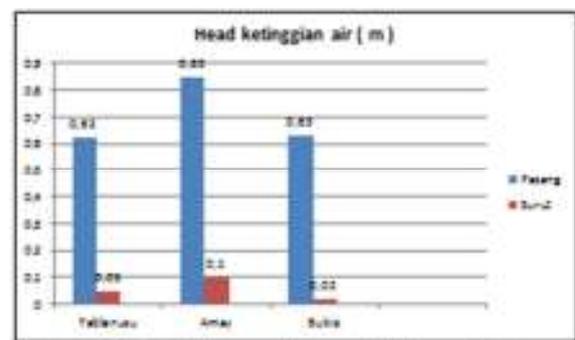
Tabel 5. Hasil perhitungan dan pengolahan data potensi pasang surut

Muara / Pantai	Pasang Surut Tertinggi (H) m	Debit Aliran (Q) m ³ /s	Daya Watt	Daya kW
Tablanusu	0,62	8,8665	55329	55,329
Amay	0,85	8,7157	74565	74,565
Bukisi	0,63	71,71	454712	454,712

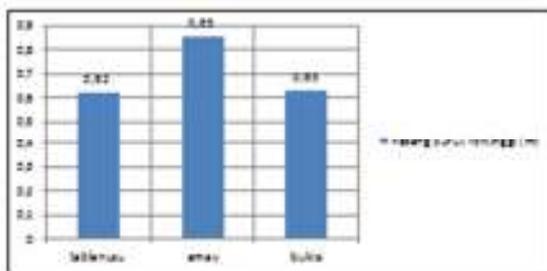
Dari data-data yang terdapat dalam Tabel diatas dapat dilihat bahwa ketiga tempat penilitian tersebut memiliki potensi untuk energi terbarukan yaitu energi Pasang Surut yang sangat baik dengan daya yang dihasilkan antara lain muara pantai Tablanusu sebesar 55,329 kW, muara pantai Amay sebesar 74,565 kW dan muara pantai Bukisi sebesar 454,712 kW.



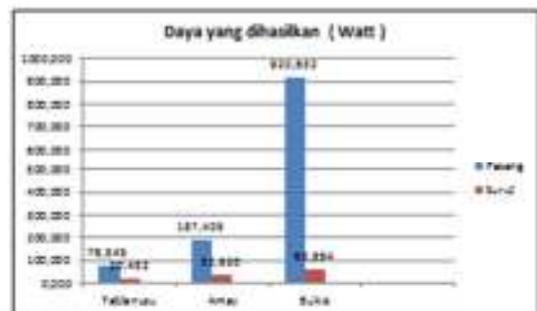
Gambar 16. Grafik debit aliran (m³/s) Antara Air Pasang dan Air Surut pada ketiga tepat penelitian



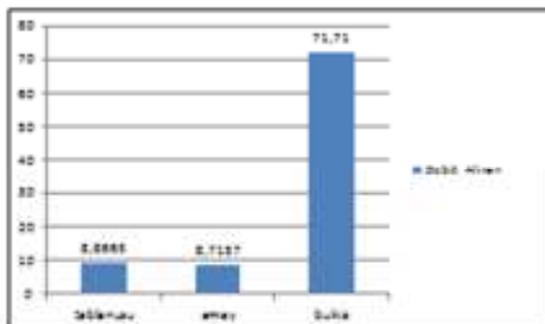
Gambar 17. Grafik debit aliran (m³/s) Antara Air Pasang dan Air Surut pada ketiga tepat penelitian



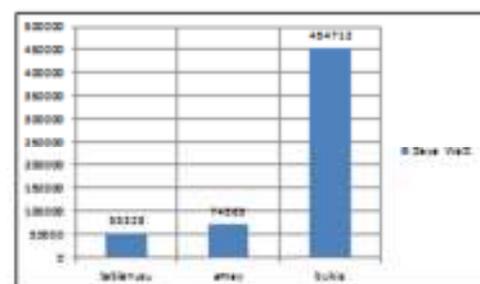
Gambar 14. Grafik tinggi Pasang Surut terbesar (Head) dari ketiga tempat penelitian



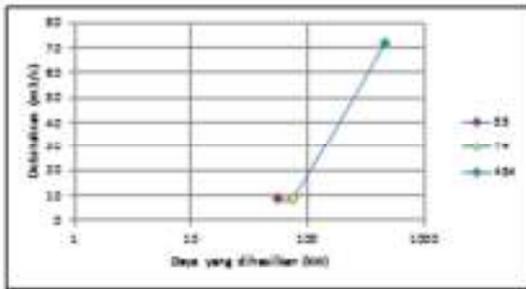
Gambar 18. Daya yang dihasilkan (Watt) antara air Pasang dan air Surut pada ketiga tepat penelitian



Gambar 15. Grafik besarnya debit aliran (Q) m³/s antara ketiga tempat penelitian



Gambar 19. Grafik besarnya daya yang dihasilkan dalam watt dari ketiga tempat penelitian



Gambar 20. Grafik besarnya Debit Aliran (m^3/s) terhadap Daya yang dihasilkan (kW)

Dari bentuk grafik, dapat dilihat bahwa pasang surut tertinggi (Head) antara ketiga tempat penelitian yaitu muara pantai Amay dengan 85 cm = 0,85 m setelah itu muara pantai Bukisi dengan 63 cm = 0,63 m dan muara pantai Tablanusu dengan 62 cm = 0,62 m. Debit aliran terbesar antara ketiga tempat penelitian yaitu muara pantai Bukisi dengan debit aliran mencapai $71,71 m^3/s$ setelah itu muara pantai Tablanusu dengan debit $8,8665 m^3/s$ dan muara pantai Amay dengan debit $8,7157 m^3/s$. Sedangkan Daya terbesar yang dihasilkan antara ketiga tempat penelitian adalah muara pantai Bukisi dengan daya yang dihasilkan sebesar 454,712 kW setelah itu muara pantai Amay dengan daya 74,565 kW dan muara pantai Tablanusu dengan daya 55,329 kW. bisa dikatakan daya dan debit yang dihasilkan lebih besar antara ketiga tempat penelitian yaitu pada muara pantai Bukis sehingga dapat dikatakan Potensi energi pasang surut dari muara pantai Bukis dapat dimanfaatkan menjadi energi terbarukan bagi PLTPs (Pembangkit Listrik Tenaga Pasang Surut). Namun muara pantai Tablanusu dan muara pantai Amay juga memiliki potensi energi pasang surut yang baik dan dapat dikembangkan.

5. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan analisa dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan daya pasang surut muara pantai Tablanusu sebesar 55,329 kW, muara pantai Amay sebesar 74,565 kW dan muara pantai Bukisi sebesar 454,712 kW
2. Potensi energi terbesar yang dihasilkan dari ketiga tempat penelitian yaitu pada muara pantai Bukisi, dengan daya yang dihasilkan sebesar 454,712 kW dan sangat berpotensi sebagai sumber energi bagi PLTPs.
3. Dari hasil perhitungan pada ketiga tempat penelitian tersebut, energi pasang surut dari ketiga tempat penelitian sangat berpotensi

sebagai energi terbarukan bagi ketiga kampung tersebut

6. DAFTAR PUSTAKA

Agus maryono, W muth, N.Eisenhaver " *Hidrolika Terapan* " penerbit Pradnya paramita, Jakarta, 2003

Ai Yuningsih dan Achmad Masduki 25, Juni 2011 " *Potensi Energi Arus Laut Untuk Pembangkit Tenaga Listrik di Kawasan Pesisir Flores Timur, NTT* " Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 3, No. 1, Hal. 13-

Chaplin M Simatupang, Heron Surbakti, dan Andi Agussalim " *Analisa data arus di perairan muara sungai Banyuasin Propinsi Sumatra Selatan* " Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Jonas M. K. Dake " *Essentials of Engineering Hydraulics* " 2nd edition 1983. Di terjemahkan ke bahasa Indonesia oleh Endang Pipin Tachyan, B. N (Mechanical); M, Eng (Water Resources Development)

Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis Vol. 3 No.1 Juni 2011 oleh Ikatan Sarjana Oseonologi Indonesia dan Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan

Musrifin, Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unifersitas Riau 5 April 2011 dengan judul " *Analisa Pasang Surut Perairan Muara Sungai Masjid Dumai* " Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan,

O.F Patty " *Tenaga air* " penerbit Erlangga, tahun 1994

Taslim Arifin, Yulius dan M. Furqon Azis Ismail " *Kondisi Arus Pasang Surut Di Perairan Pesisir Kota Makasar, Sulawesi Selatan* " Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Balitbang KP, Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta;

www.google.com

[www.academia.edu/Makalah pasang surut air la](http://www.academia.edu/Makalah_pasang_surut_air_la)
[ut](http://www.academia.edu/Makalah_pasang_surut_air_la)