



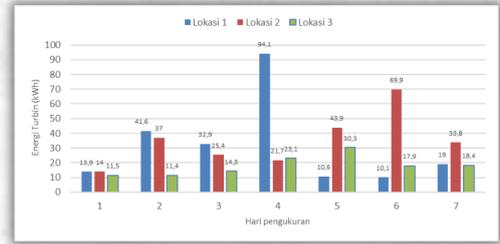
ANALISIS POTENSI ENERGI ANGIN SEBAGAI SUMBER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DI TAMBAK IKAN DESA JAMBU KECAMATAN PAJO KABUPATEN DOMPU

Muh. Faisal Pratama¹⁾, Ir. I Made Ari Nrartha, S.T., M.T.²⁾, Dr. Ida Ayu Sri Adnyani, S.T., M.Erg.³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram

PENDAHULUAN

Energi angin adalah salah satu jenis Energi Baru Terbarukan (EBT). Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dan pembangkit listrik dari sumber energi baru terbarukan lain, kedepannya diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil yang merupakan sumber bahan bakar pembangkit listrik utama di Indonesia. Salah satu desa di Kecamatan Pajo yaitu Desa Jambu, merupakan desa yang dekat dengan pesisir pantai. Potensi usaha yang ada di Desa Jambu adalah tambak ikan yang luasnya mencapai 159 hektar. Tambak ikan selama ini menggunakan pompa air konvensional yang tidak ramah terhadap lingkungan untuk mengairi tambak ikan. Berdasarkan informasi dari Berdasarkan informasi dari wind atlas potensi energi angin di tambak ikan tersebut sebesar 2 m/s – 3 m/s sehingga dapat dibangun pembangkit listrik tenaga angin skala kecil maupun skala menengah. Lokasi tersebut belum dialiri oleh jaringan listrik PLN, maka dari itu perlu dilakukan analisis potensi energi angin untuk menentukan dan mengukur potensi angin serta daya listrik yang dihasilkan sebagai tahapan awal pembangunan PLTB.



Gambar : Grafik listrik Yang dihasilkan

TUJUAN

- Untuk mendapatkan kecepatan angin di lokasi tambak ikan Desa Jambu.
- Mendapatkan tipe dan kapasitas turbin yang tepat berdasarkan kecepatan angin dan kebutuhan beban listrik di tambak ikan Desa Jambu.
- Mendapatkan total energi yang dihasilkan dari tipe dan ukuran turbin angin yang tepat serta mendapatkan total biaya pembangunan PLTB di lokasi tambak ikan Desa Jambu.

METODE



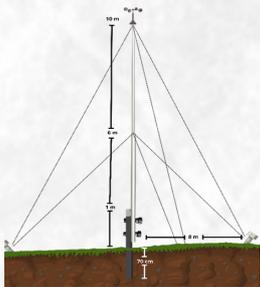
Pengukuran kecepatan energi angin

Perhitungan dan simulasi data

Desain PLTB sesuai karakteristik potensi angin

Rancangan penelitian tugas akhir ini sebagai landasan berpikir terkait pelaksanaan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar di atas menjelaskan tiga proses utama dalam melaksanakan penelitian mulai dari pengumpulan data kecepatan angin, kelembaban udara, dan temperatur di lokasi penelitian. Perhitungan dan pengolahan data penelitian dilakukan secara manual serta mensimulasikan data menggunakan software HOMER, dan langkah terakhir adalah mendapatkan jenis turbin angin dan daya efektif yang dihasilkan turbin tersebut sesuai dengan karakteristik angin di lokasi tambak ikan masyarakat Desa Jambu.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Lokasi 1



Lokasi 2

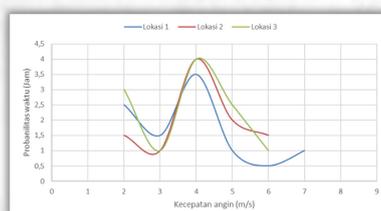


Lokasi 3

Agar dapat mengukur angin dengan ketinggian 10 meter, maka diperlukan tiang pondasi untuk dapat membantu menopang alat ukur (Digital Wireless Weather Station WS0232) pada ketinggian yang telah ditentukan. sementara desain tiang pondasi yang direncanakan untuk digunakan dalam penelitian ini memiliki tinggi 10 meter di atas permukaan tanah, serta memiliki ketinggian ± 15 meter di atas permukaan laut (mdpl). Setelah membangun tiang pondasi untuk menopang alat ukur, dan alat ukur tersebut telah terinstal, maka didapatkan hasil pengukuran kecepatan angin di tiga lokasi pengukuran yang telah ditentukan seperti pada Gambar di atas selama 7 hari secara bertahap pada setiap lokasi pengukuran, dapat dilihat sebagai berikut :

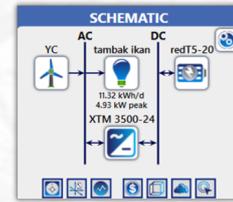


Gambar : Grafik rata-rata Kecepatan angin



Gambar : Grafik distribusi Weibull

Simulasi Homer



Export...		Export Details...		Optimization Results						
				Left Double Click on a particular system to see its detailed Simulation Results.						
Architecture	Cost	System	Dispatch	NPC	LCOE	Operating cost	CAPEX	Ren Frc	Total Fuel	
(\$)	(\$/kWh)	(\$/yr)	(kWh)	(\$/yr)	(\$/kWh)	(\$/yr)	(\$/yr)	(%)	(\$/yr)	
YC 5 kW	redT5-20	XTM 3500-24	Dispatch	Rp562M	Rp4.510	Rp19.4M	Rp201M	100	0	
3	6	400	CC							

hasil perhitungan yang optimal, yaitu sistem PLTB harus menggunakan 3 turbin angin ukuran 5 kW, 6 strip baterai 48 V dengan total 288 V, konverter sebesar 4 kW, dan menggunakan kontroler cycle charging (CC). Biaya yang didapatkan untuk menghasilkan listrik per kWh (LCOE) adalah Rp. 4.510. Biaya operational sebesar Rp.19,4 juta/tahun, untuk nilai modal awal (CAPEX) pembangunan PLTB adalah Rp. 201 juta. Biaya Net Present Cost (NPC) atau biaya keseluruhan komponen untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Desa Jambu adalah Rp. 562,138,500.

KESIMPULAN

didapatkan hasil data kecepatan angin pada lokasi 1 paling tinggi, dengan kecepatan angin 13,2 m/s dan rata-rata paling tinggi 4,1 m/s. Luas sapuan turbin angin yang digunakan sebesar 31,15 m². Harga turbin horizontal YC di pasaran sekitar Rp. 32,536,035, rata-rata kapasitas dari turbin angin tersebut sebesar 5 kW dengan tinggi 10 meter. Total turbin angin yang digunakan berdasarkan hasil optimasi dari homer adalah 3 buah turbin angin. , untuk nilai modal awal (CAPEX) pembangunan PLTB adalah Rp. 201 juta. Biaya Net Present Cost (NPC) atau biaya keseluruhan komponen untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu sebesar Rp. 562,138,500.

REFERENSI

Abdullah, I., & Nurdin, J. (2016). Kajian Potensi Energi Angin Di Daerah Kawasan Pesisir Pantai Serdang Bedagai Untuk Menghasilkan Energi Listrik. *Jurnal Ilmiah*, 2(1), 31–38.

Abdul Kadir. 1995. "Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik dan Potensi Ekonomi". Jakarta : Universitas Indonesia.

Ali Teyabeen, Alhasan.; Akkari, Fathi Rajab.; dan Jwaid, Ali Elsedding. (2017). "Power Curve Modelling for Wind Turbines". Libya : University of Tripoli.

Dewansyah, Ismawan. (2015). "Windrose (Mawar Angin)". Bandar Lampung : Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

Dr. Ismail, S.T., M.T. & Reza Abdu Rahman, S.Pd., M.T. (2020). "Energi Angin : Turbin Angin". Jakarta : Uwais Inspirasi Indonesia

Estoque, M. A. (1961), A theoretical investigation of the sea breeze, Q. J. R. Meteorol. Soc., 87, 136–146, doi:10.1002/qj.49708737203.

Habibie, M. N., Sasmito, A., & Kurniawan, R. (2011). Kajian Potensi Energi Angin Di Wilayah Sulawesi Dan Maluku. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 12(2), 181–187. <https://doi.org/10.31172/jmg.v12i2.99>.

Homer. (2015). Homer Help Manual. HOMER ENERGY.

Hesty, N. W., Cendrawati, D. G., Nepal, R., & Irsyad, M. I. al. (2021). Energy potential assessments and investment opportunities for wind energy in Indonesia.