

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) SKALA KECIL (STUDI KASUS TAMBAK UDANG KUALA SUNGAI PASIR)

Oleh

IRFAN

Kebutuhan energi di Indonesia terus meningkat, sementara ketergantungan terhadap energi fosil masih tinggi. Hal ini menjadi tantangan dalam mewujudkan target *Net Zero Emission* pada tahun 2060. Di sisi lain, masih banyak daerah terpencil yang belum teraliri listrik PLN, seperti tambak udang di Kuala Sungai Pasir, Kabupaten Ogan Komering Ilir, yang selama ini menggunakan minyak tanah atau mesin diesel untuk penerangan. Padahal, daerah tersebut memiliki potensi angin yang cukup baik, dengan kecepatan angin mencapai 3,96 m/s. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) skala kecil menggunakan turbin angin sumbu horizontal tiga *blade*. Perancangan dilakukan secara matematis berdasarkan daya target 60 *Watt* dan efisiensi turbin (C_p) sebesar 0,4, dengan memanfaatkan *software* pendukung seperti *Wind&Wet*, *QBlade*, dan AutoCAD 2021. *Blade* dirancang dari bahan *PVC Board* dengan panjang jari-jari 0,8 meter, dan sistem transmisi daya dirancang menggunakan *gear* dan rantai sepeda yang terhubung ke generator DC. Energi listrik yang dihasilkan disimpan dalam aki dan dikonversi menggunakan *inverter* untuk beban lampu. Pengujian selama tujuh hari menunjukkan PLTB yang dirancang mampu bekerja dengan baik untuk membantu kebutuhan energi listrik skala kecil. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi alternatif penerangan yang ramah lingkungan dan ekonomis bagi wilayah pesisir yang belum terjangkau listrik konvensional.

Kata Kunci : energi terbarukan, sumbu *horizontal*, desain PLTB, *QBlade*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SMALL-SCALE WIND POWER PLANT (PLTB) CASE STUDY: SHRIMP POND AT KUALA SUNGAI PASIR

By

IRFAN

Energy demand in Indonesia continues to rise, while dependence on fossil fuels remains high. This presents a significant challenge in achieving the Net Zero Emissions target by 2060. Moreover, many remote areas are still not connected to the national electricity grid, such as the shrimp pond area in Kuala Sungai Pasir, Ogan Komering Ilir Regency, which currently relies on kerosene or diesel engines for lighting. In fact, the region has considerable wind energy potential, with wind speeds reaching up to 3,96 m/s. This study aims to design and implement a small-scale Wind Power Plant (PLTB) using a three-blade horizontal axis wind turbine. The design was carried out mathematically based on a target power output of 60 Watts and a turbine efficiency (C_p) of 0,4, supported by software tools such as Wind\&Wet, QBlade, and AutoCAD 2021. The blades were constructed from PVC board with a radius of 0,8 meters, and the power transmission system was designed using bicycle gears and chains connected to a DC generator. The generated electricity is stored in a battery and converted via an inverter for lighting loads. A seven-day test demonstrated that the designed PLTB performed well in meeting small-scale energy needs. Therefore, this system can serve as an environmentally friendly and cost-effective alternative lighting solution for coastal areas not yet served by conventional electricity.

Keywords: *renewable energy, horizontal axis, wind power design, QBlade*