

ABSTRAK

Area *Belt Conveyor* (BC) *tripper* berlokasi di pesisir pantai dengan ketinggian 80 meter di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Suralaya dengan lokasi yang baik untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Area BC *tripper* berfungsi untuk mentransfer batubara ke *coal bunker* dan di proses untuk sistem pembakaran *boiler*. Masalah di area BC *tripper* adalah kualitas penerangan yang kurang optimal akibat dari mekanisme *transfer* batubara yang cenderung menimbulkan debu batubara lebih banyak dari area lain dikarenakan batubara yang diatas *conveyor* dibagi ke 7 titik *Coal Bunker* A-G. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki penerangan di area BC *tripper* dengan memanfaatkan sumber *power* dari PLTB. Hipotesis dalam penelitian ini adalah kuat angin di area BC *tripper* berpotensi untuk dibangun PLTB sebagai *power* lampu penerangan. Oleh sebab itu maka riset ini merumuskan bahwa PLTB 4 *wind* turbin generator dapat di implementasikan.

Perancangan ini memiliki komponen utama yang terdiri dari *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) yang sudah satu poros dengan generator; *Inverter* SNV-GH3041 yang berfungsi untuk mengubah tegangan *Direct Current* (DC) ke *Alternating Current* (AC) dan sebagai fungsi mengatur *mode* operasi PLTB; Baterai sebagai *Energy Storage System* (ESS); dan Lampu LED. Dengan metode perancangan PLTB ini, pengoperasian BC *tripper* akan lebih efektif karena penerangan di area BC *tripper* sudah diperbaiki. dampak lain dari metode perancangan PLTB adalah menghasilkan energi bersih untuk *power* penerangan area BC *tripper* sehingga riset ini di implementasikan dilingkungan PLTU Suralaya.

Pengujian PLTB dilakukan dengan 4 cara yaitu pengukuran kecepatan angin menggunakan alat *wind speed* meter, simulasi menggunakan *software solar power*, pengujian tanpa beban dan pengujian dengan beban. Pengujian dilakukan untuk melihat sistem operasi PLTB berjalan dengan baik. Hasil rata-rata pengukuran kecepatan angin area BC *tripper* adalah 7,8m/s mampu membakitkan energi listrik dengan tegangan rata-rata 431,9Watt. Pengujian menggunakan *solar power* dilakukan untuk menampilkan nilai parameter tegangan, arus dan lain lain lalu di bandingkan dengan pengukuran secara langsung. Terdapat 3 titik *point* pengukuran langsung yaitu tegangan *output inverter* sebesar 226 VAC, tegangan *output* baterai sebesar 51,18VDC, dan arus pembebanan penuh sebesar 7,48A. Pengujian pembebanan PLTB dilakukan dengan menguji 3 jenis kapasitas beban yang berbeda. Hasil pengujian sebagai berikut: beban 400Watt selama 21,12 menit, beban 800Watt selama 13,48 menit, dan beban 1600W selama 7,1 menit. Hasil pengujian PLTB sesuai dengan skema perancangan dan dapat disimpulkan bahwa penelitian ini sudah sesuai dengan tujuan perencanaan.

Kata kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Bayu , *Vertical Axis Wind Turbine*, *Inverter* SNV-GH30, *Wind Energy*, *Ica Solar*, dan *Energy Storage System*.

ABSTRACT

The Belt Conveyor (BC) tripper area is located on the coastal shore at a height of 80 meters in the Suralaya Steam Power Plant (SPP), making it an ideal location for the development of a Wind Power Plant (WPP). The BC tripper area functions to transfer coal to coal bunkers and is processed for the boiler combustion system. A problem in the BC tripper area is suboptimal lighting quality due to the coal transfer mechanism, which tends to generate more coal dust than other areas because the coal above the conveyor is distributed to 7 points: Coal Bunker A-G. The aim of this research is to improve the lighting in the BC tripper area by utilizing power sources from the WPP. The hypothesis of this study is that the strong winds in the BC tripper area have the potential to build a WPP to power lighting. Therefore, this research formulates that a WPP with 4 wind turbine generators can be implemented.

The design includes main components consisting of a Vertical Axis Wind Turbine (VAWT) with a single-shaft generator, SNV-GH3041 inverter for converting Direct Current (DC) to Alternating Current (AC) and regulating the WPP's operating mode, a battery as an Energy Storage System (ESS), and LED lights. With this WPP design, the operation of BC tripper will be more effective as the lighting in the area is improved. Another impact of this WPP design is generating clean energy for lighting the BC tripper area, making it applicable in the Suralaya Power Plant environment.

WPP testing is conducted in four ways: wind speed measurement using a wind speed meter, simulation using solar power software, no-load testing, and load testing. The testing aims to ensure the proper operation of the WPP system. The average wind speed measurement in the BC tripper area is 7.8 m/s, capable of generating electrical power with an average voltage of 431.9 Watts. Solar power testing is performed to display parameter values such as voltage and current and compare them with direct measurements. Three direct measurement points include the inverter output voltage of 226 VAC, battery output voltage of 51.18VDC, and full load current of 7.48A. Load testing of the WPP is done with three different load capacities, resulting in the following: 400Watt load for 21.12 minutes, 800Watt load for 13.48 minutes, and 1600W load for 7.1 minutes. The WPP testing results align with the design scheme, leading to the conclusion that this research is in line with the planning objectives.

Keywords: Wind Power Plant, Vertical Axis Wind Turbine, Inverter SNV-GH3041, Wind Energy, Ica Solar, and Energy Storage System.