

Energi terbarukan merupakan salah satu terobosan untuk menggantikan energi fosil yang banyak digunakan dalam pembangkitan energi listrik. Salah satunya pemanfaatan energi angin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Indonesia. Pemanfaatan energi angin ini masih belum maksimal dikarenakan kecepatan angin di Indonesia tergolong rendah. Permasalahan ini menyebabkan konversi energi angin ke listrik menggunakan inverter AC-DC-AC kurang maksimal. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah menggunakan *Doubly Fed Induction Generator* (DFIG). *Doubly Fed Induction Generator* sendiri adalah sebuah mesin induksi yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik dengan cara mengonversi energi mekanik yang dihasilkan oleh turbin angin. Energi mekanik ini lalu diubah menjadi energi listrik menggunakan konverter *back-to-back* sehingga kestabilan frekuensi terjaga dan dapat mengalirkan daya aktif ke jaringan. Untuk mengetahui performa DFIG jika diimplementasikan pada PLTB di Indonesia maka dilakukan sebuah simulasi menggunakan software Matlab – SIMULINK. Pada desain simulasi menggunakan matlab, sistem DFIG didesain dengan komponennya seperti kapasitor DC, filter induksi, konstruksi turbin angin, dan filter RL paralel. Desain ini disimulasikan dengan data dan parameter yang mendekati sistem kelistrikan di Indonesia. Dari simulasi sistem ini didapatkan data seperti arus rotor, arus stator, tegangan rotor, tegangan stator, torsi mesin, frekuensi stator, frekuensi rotor, dan daya stator yang digunakan untuk menganalisis sistem DFIG ini. Setelah dilakukannya analisis dari sistem DFIG yang dibuat, dapat disimpulkan bahwa sistem DFIG dapat digunakan sebagai salah satu solusi karena nilai frekuensi yang dihasilkan konverter sisi jaringan yang akan mengirimkan energi listrik langsung ke konsumen stabil di kisaran 49,8 – 50,2 Hz walaupun kecepatan angin berubah-ubah. Tegangan stator yang terhubung jaringan juga berada di ambang batas +5 sampai -10% tegangan nominal jaringan yang terhubung sesuai ketentuan PLN. Desain sistem DFIG ini telah mencapai tujuan yaitu untuk mengontrol tegangan, arus, dan frekuensi yang dialirkan konsumen.

**Kata kunci:** Energi baru terbarukan, PLTB, sidrap, DFIG, vektor kontrol, frekuensi tegangan, daya keluaran, inverter.

## ABSTRACT

Renewable energy is one of the breakthroughs to replace fossil energy which is widely used in generating electrical energy. One of them is the use of wind energy for the Bayu Power Plant (PLTB) in Indonesia. Utilization of wind energy is still not optimal due to the relatively low wind speed in Indonesia. This problem causes the conversion of wind energy to electricity using an AC-DC-AC inverter to be less than optimal. One solution that can be done is to use a Doubly Fed Induction Generator (DFIG). The Doubly Fed Induction Generator itself is an induction machine that is used to generate electrical energy by converting mechanical energy produced by wind turbines. This mechanical energy is then converted into electrical energy using a back-to-back converter so that frequency stability is maintained and can supply active power to the network. To find out the performance of DFIG when implemented in PLTB in Indonesia, a simulation was carried out using Matlab - SIMULINK software. In the simulation design using matlab, the DFIG system is designed with components such as DC capacitors, induction filters, wind turbine construction, and parallel RL filters. This design is simulated with data and parameters that are close to the electrical system in Indonesia. From this system simulation, data such as rotor current, stator current, rotor voltage, stator voltage, engine torque, stator frequency, rotor frequency, and stator power are obtained which are used to analyze the DFIG system. After analyzing the DFIG system created, it can be concluded that the DFIG system can be used as a solution because the frequency value generated by the network-side converter that sends electrical energy directly to consumers is stable in the range of 49.8 - 50.2 Hz even though the wind speed capricious. The stator voltage connected to the network is also at the threshold of +5 to -10% of the nominal voltage of the connected network according to PLN regulations. The design of the DFIG system has achieved its objective, namely to control the voltage, current and frequency supplied by consumers

**Keyword :** New and renewable energy, PLTB, sidrap, DFIG, control vector, voltage frequency, output power, inverter.