

INTISARI

RANCANG BANGUN *VERTICAL AXIS WIND TURBINE* (VAWT) *DARRIEUS* DENGAN KONTROL *FUZZY* : STUDI KASUS SUDUT *PITCH BLADE*

Willy Satria Gemi

20/464257/SV/18576

Energi angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang ada di alam dan dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik melalui konversi mekanis. Salah satu perangkat yang berperan dalam proses konversi energi adalah turbin angin, yang berfungsi mengubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik putar pada porosnya. Salah satu tantangan utama dalam penggunaan turbin angin adalah variabilitas kecepatan angin, yang dapat menyebabkan ketidakstabilan pada kecepatan putaran rotor. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem kendali yang adaptif agar turbin dapat beroperasi secara optimal dalam berbagai kondisi kecepatan angin. Dalam penelitian ini, telah dirancang dan diterapkan sebuah sistem pengendali sudut *pitch* berbasis *fuzzy logic* pada prototipe turbin angin vertikal tipe *Darrieus* dengan pengendalian *pitch direction*. Sistem ini bertujuan untuk menjaga kecepatan putar rotor tetap pada nilai setpoint yang telah ditentukan melalui pengaturan otomatis sudut bilah. Turbin ini menggunakan tiga buah blade tipe NACA 0018. Pengujian dilakukan dengan empat variasi setpoint, yaitu 25, 30, 40, dan 50 RPM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *rise time* dan *settling time* tercepat tercatat masing-masing sebesar 73 detik dan 101 detik dan ITAE sebesar 893, ini menunjukkan kestabilan dan efektivitas kontrol *fuzzy logic* dalam menjaga kecepatan putar turbin agar tetap optimal.

Kata kunci : Turbin, Angin, Fuzzy Logic, Pitch Direction, Blade, NACA 0018

ABSTRACT

DESIGN OF VERTICAL AXIS WIND TURBINE (VAWT) DARRIEUS WITH FUZZY CONTROL: CASE STUDY OF BLADE PITCH ANGLE

Willy Satria Gemi

20/464257/SV/18576

Wind energy is one of the renewable energy sources that is abundant in nature and can be used to generate electrical energy through mechanical conversion. One of the devices that plays a role in the energy conversion process is a wind turbine, which functions to convert the kinetic energy of the wind into mechanical energy of rotation on its axis. However, one of the main challenges in the use of wind turbines is the variability of wind speed, which can cause instability in the rotor rotation speed. To overcome this problem, an adaptive control system is needed so that the turbine can operate optimally in various wind speed conditions. In this study, a fuzzy logic-based pitch angle control system has been designed and implemented on a prototype of a Darrieus type vertical wind turbine with pitch direction control. This system aims to maintain the rotor rotation speed at a predetermined setpoint value through automatic adjustment of the blade angle. This turbine uses three NACA 0018 type blades. Testing was carried out with four setpoint variations, namely 25, 30, 40, and 50 RPM. The test results show that the fastest rise time and settling time recorded were 73 seconds and 101 seconds respectively and ITAE was 893, this shows the stability and effectiveness of fuzzy logic control in maintaining the turbine rotation speed to remain optimal.

Keyword : Wind, Turbine, Fuzzy Logic, Pitch Direction, Blade, NACA 0018