

ABSTRAK

Ketidakpastian pola angin di Indonesia mempengaruhi efisiensi turbin angin. Salah satu tantangan dalam pemanfaatan turbin angin adalah masalah pengontrolan, terutama terkait arah angin. Solusi yang ditawarkan adalah prototipe dengan pengontrolan turbin yang dapat bergerak sesuai arah angin menggunakan PID *Tuning* Cohen Coon agar respons sistem lebih cepat. Sistem bekerja ketika sensor *Rotary Encoder* sebagai sensor arah angin dan *nacelle* mendeteksi arah angin dan mengukur sudut *yaw* dari *nacelle*, dan mengirim ke Arduino untuk menggerakkan *Motor Stepper* sebagai penggerak *nacelle* sesuai *input* sensor. Akurasi dan presisi sensor *Rotary Encoder* sebagai *input* yaitu 99% dan *Motor Stepper* sebagai *output* yaitu 99,27%. Pengujian sistem tanpa PID untuk 4 *set point* berbeda (90°, 180°, 270°, dan 360°) menghasilkan *error steady state*, *overshoot*, *time settling* yaitu ∞ dan *time rise* yang lambat sekitar 17,4 detik sehingga butuh kontrol PID untuk meningkatkan performa dan stabilitas sistem dengan parameter $K_p = \pm 19,5$, $K_i = \pm 0,2$, dan $K_d = \pm 0,5$ untuk dimasukkan ke dalam algoritma PID. Dengan PID, didapatkan nilai *error steady state* dan *overshoot* di bawah 0,4%, *time rise* antara 1,4-3,7 detik, *time settling* antara 2-6,5 detik. Hal ini membuktikan implementasi PID efektif meningkatkan performa sistem dalam mengontrol arah *yaw* turbin angin.

Kata Kunci: Angin, Turbin, Prototipe, PID, Sensor, Motor.