



INTISARI

Teknologi turbin angin tidak semaju dengan teknologi pembangkit listrik tenaga fosil sebab bahan penggerak utama turbin angin, dalam hal ini aliran angin sangat bergantung pada kondisi cuaca yang tidak dapat diukur dan tidak dapat diprediksi secara akurat. *Intermittency* kecepatan angin sangat mempengaruhi pemanfaatan energi angin menjadi energi listrik. Perubahan yang cepat dapat memberi dampak yang signifikan dalam proses ekstraksi daya keluaran oleh sistem turbin angin tersebut.

Penelitian ini mendesain sistem turbin angin dengan menggunakan generator permanen magnet sinkron berkapasitas 5 kW yang dilengkapi *maximum power point tracking* (MPPT) untuk meningkatkan perolehan daya keluaran tersebut. Dari beberapa algoritme MPPT, algoritme *perturb and observe* (P&O) paling banyak digunakan salah satunya karena implementasinya yang mudah dan harganya yang ekonomis. Namun, kekurangan dari algoritme ini terdapat pada efisiensi dari performanya yang terbilang masih rendah sehingga perlu dilakukan modifikasi pada *step size* nya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritme P&O konvensional, MPPT mampu mencapai efisiensi sebesar 67,05% dan algoritme P&O modifikasi sebesar 82,25%. Dengan menggunakan MPPT P&O juga, baik konvensional dan modifikasi mampu merespon perubahan kecepatan angin, baik itu dari kecepatan tinggi ke rendah dan sebaliknya dimana waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi *steady state* yang baru adalah $\pm 0,1$ detik.

Kata kunci – Turbin angin, *Maximum Power Point Tracking* (MPPT), *Perturb and Observe* (P&O), *step size*



ABSTRACT

Wind turbine technology is not as advanced as fossil power generation technology because the main driving material of wind turbines, in this case, wind flow is very dependent on weather conditions that cannot be measured and cannot be accurately predicted. Wind speed intermittence greatly affects the utilization of wind energy into electrical energy. Rapid changes can have a significant impact on the process of extracting output power by the wind turbine system.

This research designs a wind turbine system using a 5 kW permanent magnet generator synchronous equipped with maximum power point tracking (MPPT) to increase the output power. There are some types of the MPPT algorithm, perturb and observe (P&O) algorithm is the most widely used one of them because of its easy implementation and economical price. However, the weakness of this algorithm lies in the efficiency of the performance which is still relatively low so it needs to be modified in its step size.

The results showed that by using a conventional P&O algorithm, MPPT was able to achieve an efficiency of 67.05% and a modified P&O algorithm of 82.25%. Also by using MPPT P&O, both conventional and modification can respond to changes in wind speed, both from high to low speeds and vice versa where the time needed to reach the new steady state is ± 0.1 second.

Keyword – Wind turbine, Maximum Power Point Tracking (MPPT), Perturb and Observe (P&O), step size