

Intisari

Selama ini sumber energi utama yang dikonversi menjadi energi listrik berasal dari sumber energi fosil yang mana pada saat ini jumlahnya terus menipis dan semakin terbatas. Oleh karena itu, perlu dicari sumber energi alternatif yang dihasilkan melalui proses alamiah sehingga tidak akan habis atau cepat dipulihkan jika dikelola dengan baik. Dengan kata lain, sumber energi alternatif tersebut haruslah merupakan energi terbarukan.

Beberapa sumber energi terbarukan yang kini sedang terus dikembangkan, antara lain adalah energi angin, energi surya, energi panas bumi, dan lain-lain. Diantara sumber energi terbarukan tersebut, di Indonesia energi angin merupakan sumber energi yang paling kecil tingkat pemanfaatannya, yakni hanya sebesar 3,07 MW atau sekitar 0,03% potensi yang ada.

Pada penelitian ini, sistem turbin angin dimodelkan secara matematis. Proses pengoptimalan daya keluaran sistem turbin angin dilakukan dengan menerapkan *maximum power point tracking* (MPPT) dengan algoritma *particle swarm optimization* (PSO) pada kecepatan angin yang berubah-ubah.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan mengimplementasikan MPPT dengan metode PSO pada sistem turbin angin, efisiensi rata-rata sistem turbin angin dapat meningkat sebesar 25 % dan memberikan respon yang baik pada kecepatan angin yang berubah-ubah.

Kata kunci : energi terbarukan, energi angin, optimasi, MPPT, PSO

Abstract

During this time, the main source of electrical energy derived from fossil energy sources, which is at present the number continues to decrease and become more limited. Therefore, it is necessary to find alternative sources of energy produced by natural processes so it will not run out or quickly reversed if managed properly. In other words, alternative energy sources must be a renewable energy.

Some renewable energy sources are now being developed, among others, wind energy, solar energy, geothermal energy, and others. Among the renewable energy sources, in Indonesia, wind energy is the energy source with smallest utilization rate, which only amounted to 3.07 MW, or approximately 0.03% potential.

In this study, wind turbine system modeled mathematically. Process optimization of the power output of wind turbine systems is done by implementing maximum power point tracking (MPPT) algorithm with particle swarm optimization (PSO) on the varied wind speed.

The simulation results showed that PSO-based MPPT can increase the efficiency of wind turbine system about 25% and give a good response to the wind speed changes.

Keywords : *renewable energy , wind energy , optimization , MPPT , PSO*