

**Alokasi Optimum Pembangkit Tersebar Berbasis Energi Terbarukan pada Jaringan Distribusi Tenaga Listrik Menggunakan *Adaptive Weight Particle Swarm Optimization***

**Yusran, Indar Chaerah Gunadin, Gassing**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
yusran@unhas.ac.id

**Abstrak**

Pembangkit Tersebar (PT) berbasis energi terbarukan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tiga jenis. Pertama, pembangkit listrik berbasis energi matahari yang digolongkan sebagai PT tipe 1 yaitu memiliki kemampuan menginjeksikan daya aktif saja. Ke dua, pembangkit listrik berbasis energi biomassa yang digolongkan sebagai PT tipe 2 yaitu memiliki kemampuan menginjeksikan daya aktif dan juga daya reaktif. Ke tiga, pembangkit listrik berbasis energi angin dapat digolongkan sebagai PT tipe 3 yaitu memiliki kemampuan menginjeksikan daya aktif dan menyerap daya reaktif.

Alokasi PT pada suatu area berkaitan erat dengan terjadinya permasalahan kualitas daya jaringan tenaga listrik. Di sisi lain, perbaikan kualitas daya jaringan dapat dihasilkan melalui pembangunan PT dengan alokasi yang optimum. Perbaikan tersebut antara lain berupa reduksi rugi-rugi daya aktif dan peningkatan profil tegangan jaringan. Operator jaringan distribusi membutuhkan suatu sistem perencanaan yang dapat mengantisipasi pertumbuhan pembangunan PT dengan tetap menjaga kualitas daya jaringan.

Penelitian ini membahas tentang alokasi optimum PT tipe 1, tipe 2 dan tipe 3 untuk peningkatan kualitas daya jaringan tenaga listrik berbasis metode *Adaptive Weight Particle Swarm Optimization* (AWPSO). Optimisasi yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan rugi-rugi daya aktif minimum dengan tegangan yang tetap memenuhi nilai standar 0,9 pu – 1,1 pu. Jaringan tenaga listrik IEEE 30 bus adalah *plant* yang digunakan dalam penelitian ini. PT yang digunakan mempunyai kapasitas daya aktif maksimum sebesar 10 MW. Adapun kapasitas daya reaktif maksimum PT sebesar 20 % dari kapasitas daya aktifnya. Optimisasi yang dilakukan terdiri atas tiga skenario.

Skenario 1 yaitu optimisasi menggunakan PT tipe 1. Skenario 2 berupa optimisasi menggunakan PT tipe 2, sedangkan skenario 3 menggunakan PT tipe 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reduksi rugi-rugi daya aktif terbaik dengan tegangan yang tetap terjaga dalam batas standar ditentukan, dihasilkan oleh PT tipe 2 yang tersebar di tiga bus jaringan. Nilai reduksi daya aktif tersebut sebesar 23,9975 %. Optimisasi menggunakan PT tipe 1 dan 3 menghasilkan nilai reduksi yang hampir sama dengan PT tipe 2, dengan perbedaan masing-masing sebesar 0,2303 % dan 0,6809 %.

**Kata kunci:** alokasi optimum, pembangkit tersebar (PT), kualitas daya, *adaptive weight particle swarm optimization* (AWPSO)