

ABSTRACT

The electric power distribution system is part of the electric power system process whose task is to deliver power from the substation to the consumer. In the electric distribution process, the system can be assisted by small scale generators. These small-scale plants are installed in areas that are relatively close to consumers producing electricity to supply active power without having to provide reactive power. This generator is called a distributed generation (DG). DG installation in the distribution system aims to reduce power losses, increase the voltage profile, increase the amount of power supplied. One of the DGs that can be implemented is photovoltaic (PV). Determination of placement and capacity of DG, which is not optimal, can increase power losses in the system so that it affects the voltage profile, which will decrease.

This research applied the Flower Pollination Algorithm (FPA) method to determine the optimal placement location and capacity of DG on the distribution system of 20 kV Semanu SMU02, Gunung Kidul, Yogyakarta Special Region which was modeled using Open Distribution System Simulator (OpenDSS) and MATLAB simulations to examine the effect of DG installation.

Optimal DG placement and capacity simulation results to minimize active power losses in the first scenario with the installing of a single (one) DG is located on bus 32 with a capacity of 8307,472 kW, and there was a decrease in active power losses of 70.41%. In the second scenario with the installing of multi (two) DG located on bus 17 and bus 37 with capacities of 4479,464 kW and 5294.909 kW respectively, and there was a decrease in active power losses of 81.22%.

Keywords – Distributed generation, flower pollination algorithm, power losses, distribution system.

INTISARI

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan sebagian proses dari sistem tenaga listrik yang bertugas untuk menyalurkan daya dari gardu induk ke konsumen. Proses distribusi listrik sistem dapat dibantu oleh pembangkit skala kecil. Pembangkit skala kecil ini dipasang di daerah yang relatif dekat dengan konsumen untuk menghasilkan daya listrik guna menyuplai daya aktif tanpa harus memberikan daya reaktif. Pembangkit ini disebut dengan istilah *distributed generation* (DG). Pemasangan DG pada sistem distribusi bertujuan untuk mengurangi rugi-rugi daya, meningkatkan profil tegangan, meningkatkan jumlah daya yang disuplai. Salah satu DG yang dapat diimplementasikan yaitu berbasis *photovoltaic* (PV). Penentuan Penempatan dan kapasitas DG yang tidak optimal dapat meningkatkan rugi-rugi daya pada sistem, sehingga berpengaruh terhadap profil tegangan yang akan menurun.

Penelitian ini mengaplikasikan metode *Flower Pollination Algorithm* (FPA) untuk menentukan lokasi penempatan dan kapasitas optimal DG pada sistem distribusi 20 kV Semanu SMU02, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang dimodelkan menggunakan simulasi *Open Distribution System Simulator* (OpenDSS) dan MATLAB untuk meneliti dampak pemasangan DG.

Hasil simulasi penempatan dan kapasitas optimal DG untuk meminimalkan rugi-rugi daya aktif pada skenario pertama dengan pemasangan satu/*single* DG terletak pada bus 32 dengan kapasitas 8307,472 kW, dan terjadi penurunan rugi-rugi daya aktif sebesar 70,41 %. Pada skenario kedua dengan pemasangan dua/multi DG terletak di bus 17 dan bus 37 dengan kapasitas masing-masing 4479.464 kW dan 5294,909 kW, dan terjadi penurunan rugi-rugi daya aktif sebesar 81.22 %.

Kata kunci – Pembangkit tersebar, *flower pollination algorithm*, rugi-rugi daya, sistem distribusi.