

ABSTRAK

Pemasangan pembangkit dengan jenis energi terbarukan kapasitasnya semakin bertambah disetiap tahunnya. Tingginya potensi energi terbarukan yang berasal dari energi matahari berpotensi dilakukannya pemasangan pembangkit yang berasal dari energi matahari (PLTS) secara masif. Pemasangan PLTS dapat memberikan dampak positif bagi sistem jaringan distribusi, namun apabila pemasangan dilakukan secara masif dengan mengabaikan batasan-batasan yang harus dipatuhi pada jaringan distribusi dapat menimbulkan masalah. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan untuk menentukan optimasi pada kapasitas dan lokasi yang akan digunakan untuk pemasangan PLTS sehingga pemasangan PLTS tidak melanggar batasan yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemasangan PLTS terhadap sistem distribusi dimana pada sistem tersebut sudah terdapat PLTM. Dalam penelitian ini, PLTM diskenariokan dalam 6 kondisi berdasarkan daya keluarannya dan potensi Lokasi PLTS telah ditetapkan. Metode simulasi yang digunakan adalah melakukan simulasi pada jaringan real yang ada di Sumatera Barat dan menggunakan *Python* yang terintegrasi dengan *DigSilent Power Factory*. Optimasi penempatan dan Lokasi menggunakan metaheuristic *Particle Swarm Optimization* (PSO) sebagai metode yang dilakukan untuk menentukan lokasi PLTS berdasarkan kandidat yang telah ditentukan dan kapasitas PLTS yang akan di pasang dengan batasan-batasan yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penempatan dan kapasitas PLTS memiliki pengaruh terhadap besaran daya yang dikeluarkan oleh PLTM agar batasan-batasan yang telah ditetapkan tidak dilanggar.

Kata kunci: PLTS, lokasi PLTS, kapasitas PLTS, rugi-rugi daya, algoritma PSO.

ABSTRACT

The deployment of renewable energy generators has been increasing in capacity annually, with solar energy identified as one of the most promising sources. Due to its high potential, the large-scale installation of solar power plants is becoming increasingly feasible. While such installations can offer significant benefits to the distribution network, improper implementation that disregards technical and operational constraints may lead to system disturbances. To prevent such issues, it is essential to conduct thorough assessments to optimize both the capacity and location of PV installations in accordance with predefined system limitations. This study is conducted to evaluate the impact of PV integration on an existing distribution system that already incorporates Micro-hydro Power Plants. The Micro-hydro Power Plants is modeled under six different operational scenarios based on variations in its power output. Potential PV locations are predetermined based on technical feasibility and network characteristics. The simulation process models a real-world distribution network in West Sumatra, utilizing Python integrated with the DIgSILENT PowerFactory platform. To determine the optimal placement and sizing of PV units, a metaheuristic optimization approach—Particle Swarm Optimization (PSO)—is employed. This method is used to explore various candidate locations and capacity configurations that comply with system constraints. The results demonstrate that the strategic allocation of PV units significantly affects the power dispatch of the Micro-hydro Power Plants, ensuring the system operates within allowable limits and enhances overall network performance.

Keywords: PV, PV location, PV capacity, power losses, PSO algorithm.