

## ABSTRAK

Seiring dengan kenaikan kebutuhan listrik di Indonesia, serta mempertimbangkan kebijakan-kebijakan pemerintah dalam rangka mencanangkan peningkatan penetrasi energi baru terbarukan (EBT) sebagai penyedia energi primer di masa yang akan datang maka dibutuhkan tambahan pembangkit listrik baru yang menggunakan EBT. Integrasi *photovoltaic* (PV) dapat digunakan sebagai salah satu upaya untuk menjawab permasalahan tersebut. Dalam sistem tenaga listrik, terutama dalam jaringan distribusi, PV dapat mengurangi rugi-rugi daya dan jatuh tegangan jaringan secara efektif serta mengurangi pencemaran lingkungan. Dalam penelitian ini dilakukan optimisasi penempatan PV yang akan diterapkan pada penyulang Kota Kudus. Optimisasi yang dilakukan didasarkan pada dua analisis yaitu aliran daya dan analisis indeks keandalan. Analisis aliran daya dilakukan menggunakan metode *Newton-Raphson* dengan bantuan *software* ETAP, sedangkan untuk analisis indeks keandalan dilakukan menggunakan metode *Reliability Index Assessment* (RIA). Proses optimisasi sendiri dilakukan menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dengan tujuan untuk meminimalisir rugi-rugi daya dan tegangan dengan tetap memperhatikan *system average interruption duration index* (SAIDI) dan *system average interruption frequency index* (SAIFI). Hasil optimasi menunjukkan adanya peningkatan profil tegangan, penurunan rugi-rugi daya dan peningkatan nilai SAIDI dan SAIFI. Sehingga, desain ini dapat digunakan sebagai acuan operasi sistem tenaga listrik di Kota Kudus dalam menentukan pola operasi distribusi yang handal.

Kata kunci : Optimisasi, PSO, jatuh tegangan, rugi daya, SAIDI dan SAIFI

## ABSTRACT

Along with the rising demand for electrical energy, and also considering government policies to increase renewable energy mix in the primary energy sources, a new renewable energy generating unit is needed. PV farm integration as distributed generation (DG) can be used as the solution to both problems. PV installations are considered a suitable solution since it used renewable energy. Moreover, PV farm integration as DG is potentially effective to reduce the losses and voltage drop in the distribution system. The placement and size of the PV farm is important. Misplacement or unsuitable capacity can possibly worsen the system quality, thus optimization is needed. This paper presents the determination of the optimal location and sizing of PV farm. The optimization is calculated using Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm to reduce losses and voltage drop as well as increasing the overall system reliability.

**Keywords:** PV farm, distributed generation, particle swarm optimization, system reliability