

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi, kita bergantung pada listrik untuk hampir semua aspek kehidupan kita. Namun, dengan meningkatnya permintaan akan listrik, pembangkit listrik menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Salah satu tantangan utama adalah biaya operasional yang tinggi. Untuk menjaga pembangkit listrik beroperasi, diperlukan biaya operasional yang signifikan untuk menjalankan setiap generator. Semakin tinggi permintaan akan listrik, semakin besar pula biaya yang harus ditanggung oleh operator pembangkit. Tak hanya itu, pengoperasian pembangkit listrik yang konvensional juga berdampak pada lingkungan. Emisi gas rumah kaca dan polusi udara dari pembakaran bahan bakar fosil dapat merusak ekosistem dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam melakukan pengoptimalan pembangkitan listrik Jawa-Madura-Bali.

Untuk melakukan pengoptimalan pembangkit listrik Jawa-Madura-Bali menghasilkan hasil biaya operasional dan emisi yang terbaik yang memenuhi permintaan daya digunakan sebuah algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) untuk melakukan optimalisasi. Algoritma PSO ini digunakan untuk menghitung *Economic Dispatch*, *Emission Dispatch* dan *Combined Economic and Emission Dispatch* dari 42 pembangkit di Jawa Madura Bali (Jamali) dengan sistem kelistrikan yang terdiri dari *thermal* dan pembangkit listrik tenaga air.

Setelah dilakukan pengujian dengan beberapa kasus, algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) berhasil melakukan pencarian biaya operasional minimum (*Economic Dispatch*) pada kasus beban sebesar 8378,972 MW didapatkan biaya operasional sebesar Rp 2,000,808,617. Kemudian pada saat melakukan emisi paling minimum (*Emission Dispatch*) didapatkan emisi NO_2 sebesar 116,256 kg/jam dan untuk melakukan optimasi Biaya Operasional dan Emisi (*Combined Economic Emission Dispatch*) didapatkan sebesar Biaya Operasional : Rp.2.751.082.882 dan Emisi NO_2 : 178.28 ton/jam.

Kata Kunci: *Economic Dispatch, Emission Dispatch, Combined Economic Emission Dispatch, Particle Swarm Optimization (PSO).*