

INTISARI

PENDEKATAN OPTIMISASI *FUZZY* UNTUK PENJADWALAN PEMBANGKIT LISTRIK SISTEM ENERGI FOSIL, ENERGI AIR, DAN ENERGI ANGIN DENGAN ALGORITMA GENETIK

Oleh

AYU AZMY AMALIA

13/354574/PPA/04295

Penjadwalan atau *scheduling* pembangkit listrik merupakan masalah optimisasi bertujuan untuk meminimumkan biaya bahan bakar pada setiap unit pembangkit listrik sistem *thermal*. Penjadwalan pembangkit listrik sistem *renewable energy* dan sistem *thermal* memerlukan informasi hasil peramalan *demand* energi listrik yang akan dibangkitkan, cadangan energi listrik, volume air dalam waduk, serta kecepatan angin. Akan tetapi, hasil peramalan kemungkinan besar mengandung *error*, yang dipandang sebagai ketidakpastian dan ketidaktepatan (bersifat *fuzziness*). Oleh sebab itu, dalam penelitian ini digunakan pendekatan optimisasi *fuzzy* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan pembangkit listrik dari kedua tipe pembangkit listrik tersebut. Selanjutnya, masalah optimisasi *fuzzy* dalam penjadwalan pembangkit listrik ini akan diselesaikan menggunakan algoritma genetik berdasarkan konsep pengambilan keputusan *fuzzy* (*fuzzy decision*).

Dalam penelitian ini, meminimalkan biaya bahan bakar total pembangkitan listrik dilakukan dengan pertimbangan pengendalian emisi CO_2 dalam gas buangan hasil pembakaran batu bara. Hasil uji simulasi menunjukkan bahwa algoritma genetik yang disusun memiliki tingkat kestabilan yang sangat baik dalam memberikan pendekatan solusi optimal, dengan rata-rata *error* relatif keseluruhan adalah 0,34%. Penambahan 1 unit PLTB dengan 300 turbin angin berkapasitas 10 *kW* pada sistem dalam penjadwalan jangka pendek dapat menurunkan biaya pembangkitan listrik sebesar 14,357% serta menurunkan tingkat emisi CO_2 sebesar 0,932% dan menurunkan biaya pembangkitan listrik sebesar 10,318% serta menurunkan tingkat emisi CO_2 sebesar 0,756% dalam penjadwalan jangka menengah.

Kata kunci: Penjadwalan, pembangkit listrik, biaya bahan bakar, optimisasi *fuzzy*, algoritma genetik, emisi CO_2 .

ABSTRACT

A FUZZY-OPTIMIZATION APPROACH FOR POWER GENERATION SCHEDULING OF THERMAL, HYDROPOWER, AND WIND ENERGY SYSTEM POWER PLANT WITH GENETIC ALGORITHM

By

AYU AZMY AMALIA

13/354574/PPA/04295

Power generation scheduling is an optimization issue that aims to minimize the total thermal units fuel cost. Performing the generation scheduling of thermal, hydropower, and wind energy system requires some information of power load demand, available water, wind speed, and reserve requirement, which are obtained by forecasting. However, errors can not be prevented from these forecast values. Errors are considered as fuzziness, therefore in this study, the power generation scheduling issue will be approached by the fuzzy optimization models. This fuzzy optimization problem is solved using genetic algorithm with fuzzy decision concept. Minimizing total thermal fuel cost is done within a consideration of controlling the CO_2 emission of coal-fired system power plant.

Simulation tests are performed upon different and arbitrary initial populations. The results show that the genetic algorithm has a very good level of stability in providing the search of optimal solutions approach, with the average relative error is 0,34% and the average processing time is 38,82 seconds. The installation of 1 unit wind-power system power plant decreased the total thermal units fuel cost by 14,357% and decreased the CO_2 emission by 0,932% in short-term scheduling. Furthermore, the results show that in medium-term scheduling, the total thermal units fuel cost decreased by 10,318% and the CO_2 emission decreased by 0,756%.

Keywords: Scheduling, power generation, fuel cost, fuzzy optimization, genetic algorithm, CO_2 emission.