

INTISARI

PEMODELAN GENERATOR UAP BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN PERAMBATAN BALIK DENGAN LAJU PEMBELAJARAN DAN MOMENTUM ADAPTIF

Oleh

Fadhlia Annisa
10/300288/PA/13198

Generator uap merupakan salah satu unit *plant* yang banyak digunakan di berbagai industri, terutama industri pembangkit listrik dan industri produksi minyak. Generator uap memiliki sistem nonlinear dan kompleks dengan konfigurasi *multiple-input-multiple-output* (MIMO) yang cukup sulit untuk dimodelkan. Padahal, model generator uap sangat dibutuhkan untuk membuat simulasi seperti *operator training simulator* (OTS) karena bahkan operator yang berpengalaman masih menemukan kesulitan untuk mengontrol *plant* ini.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan model generator uap yang memiliki 8 parameter luaran dan 9 parameter masukan berbasis jaringan saraf tiruan (JST) menggunakan algoritme pelatihan perambatan balik dengan laju pembelajaran dan momentum adaptif (BPGD-ALAM). Seluruh data masukan dan luaran diperoleh dari PT. Chevron Pacific Indonesia, Duri. Data tersebut dibagi menjadi tiga jenis, yaitu data latih, data validasi dan data uji. Data latih digunakan untuk mendapatkan model untuk setiap luaran melalui proses pelatihan dengan *epoch* maksimal 5000. Verifikasi model juga dilakukan untuk setiap *epoch*-nya menggunakan data validasi. Verifikasi bertujuan untuk memantau proses pelatihan apakah terjadi *overfitting* atau tidak. Model JST dari setiap luaran yang diperoleh dari pelatihan dan verifikasi, diuji menggunakan data uji untuk mengetahui performa dari model.

Dari hasil penelitian, diperoleh konfigurasi arsitektur model JST yang berbeda-beda untuk setiap luaran. Nilai RMSE untuk setiap luaran, yaitu energi pembakaran sebesar 0,4209 %, kadar O₂ sebesar 1,2837 %, temperatur cerobong sebesar 2,0437 %, kualitas uap sebesar 0,6606 %, temperatur uap sebesar 0,4093 %, tekanan uap sebesar 0,559 %, tekanan uap dalam pipa sebesar 0,777 % dan aliran uap sebesar 0,4725 %. Hasil pengujian model untuk seluruh data uji menghasilkan RMSE tidak lebih dari 9,71 % yang artinya telah dihasilkan model yang baik yang mendekati sistem nyata dari generator uap.

Kata kunci : Generator uap, Jaringan Saraf Tiruan.

ABSTRACT

STEAM GENERATOR MODELING BASED BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK WITH ADAPTIVE LEARNING RATE AND MOMENTUM

By

Fadhlia Annisa
10/300288/PA/13198

Steam generator is one of unit plant which is usually used in power plant and oil companies. Steam generator has nonlinear and complex system with multiple-input-multiple-output (MIMO) configuration which is hard to be modeled. While, steam generator model is very useful to create simulation such as operator training simulator (OTS). It is because even experienced operator still finds obstacle for controlling this plant.

The purpose of this research is to obtain model of steam generator which has 8 output parameters and 9 input parameters based backpropagation neural network with adaptive learning rate and momentum (BPGD-ALAM). All data had been taken in PT. Chevron Pacific Indonesia, Duri. All data is divided into three types, i.e training data, validation data and testing data. Training data is used to obtain model for each output through training process with maximum epoch 5000. Verification model is also done for each epoch using validation data. The purpose of verification is to monitor training process whether overfitting occurs or not. Neural network Model of each output which is obtained from training and verification, is tested using testing data for getting its performance.

From the reseach results, architecture of neural network models are obtained with various configuration for each output. Result of RMSE for each output from data validation was obtained values as follows: firing rate is 0,4209 %, O₂ contents is 1,2837 %, stack temperature is 2,0437 %, steam quality is 0,6606 %, steam temperature is 0,4093 %, steam pressure is 0,559 %, steam degree of pressure is 0,777 % and steam flow is 0,4725. The result of testing model for all testing data is obtained RMSE under 9.71 %. It shows that it is obtained good model which is close with steam generator real system.

Keywords: *Steam Generator, Neural Network.*