

ESTIMASI DAYA TERMAL KELUARAN REAKTOR MENGGUNAKAN METODE EXTENDED KALMAN-FILTER DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Oleh

Mufqi Muhammad Ghifari
11/319660/TK/38780

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 13 Januari 2016
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pemeliharaan reaktor nuklir merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mempertahankan keselamatan reaktor nuklir. Pemeliharaan di Reaktor RSG-GAS (G.A. SIWABESSY) bersifat periodik. Pemeliharaan periodik reaktor nuklir dapat dioptimalkan dengan metode pengukuran dan pemantauan daring (*on-line*). Untuk mengembangkan metode pemeliharaan yang lebih maju dari pada pemeliharaan konvensional, salah satu caranya adalah pemantauan dengan metode estimasi. Metode estimasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Extended Kalman Filter* (EKF) dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode estimasi secara cepat terhadap nilai keluaran daya termal pada reaktor yang selanjutnya dapat diimplementasikan di dunia nyata.

Sistem EKF dan JST dimodelkan untuk melakukan estimasi terhadap nilai keluaran daya termal reaktor. Nilai galat atau kesalahan akan diketahui dengan menggunakan perhitungan *Mean Squared Error* (MSE). Hasil dari sistem EKF dan JST dibandingkan untuk mengetahui performa yang lebih baik antara kedua sistem tersebut.

Dari 5 variasi data yang diuji dengan EKF dan JST 4 variasi *neuron* menunjukkan bahwa sistem JST memiliki kinerja yang lebih baik dari sistem EKF dengan rerata galat sebesar 0,012 berbanding 0,341. Kedua sistem dapat mengestimasi nilai keluaran daya termal reaktor dengan baik dan layak.

Kata kunci : pemantauan daring, *Extended Kalman Filter*, Jaringan Syaraf Tiruan.

Pembimbing Utama : Nazrul Effendy, S.T.,M.T., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

ESTIMATION OF REACTOR THERMAL POWER OUTPUT USING EXTENDED KALMAN FILTER AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

by

Mufqi Muhammad Ghifari
11/319660/TK/38780

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 13 of January, 2016
In partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Maintenance of nuclear reactors is one method to maintain the safety of nuclear reactors. Reactor maintenance RSG-GAS (GA Siwabessy) is periodic. Periodic maintenance of nuclear reactors can be optimized with the method of online measuring and monitoring. To develop more advanced methods of maintenance than conventional maintenance, one way is monitoring the estimation method. The estimation method used in this study is the Extended Kalman Filter (EKF) and Artificial Neural Network (ANN).

This research aims to develop a rapid method to estimate the value of the reactor thermal power output that can then be implemented in the real world. EKF and ANN systems are modeled to estimate the value of the reactor thermal power output. Value of errors will be determined by using the calculation of Mean Squared Error (MSE). Results from EKF system and ANN compared to find better performance between the two systems.

5 variations of the data tested by EKF and ANN with 4 neurons variation showed that ANN system has better performance than EKF systems with the average error of 0,012 versus 0,341. Both systems can estimate the value of the reactor thermal power output and considered to be reliable.

Keywords : online monitoring, Extended Kalman Filter, Artificial Neural Network.

Supervisor : Nazrul Effendy, S.T.,M.T., Ph.D.

Co-Supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E