

PERANCANGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DAN *SEQUENTIAL PROBABILITY RATIO TEST* UNTUK DETEKSI PENURUNAN KINERJA SENSOR PADA REAKTOR SERBA GUNA G A SIWABESSY

Oleh

Andy Rivai

12/330353/TK/39527

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

INTISARI

Penelitian ini menampilkan pengembangan metode deteksi penurunan kinerja sensor yang lebih efisien di Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy (RSG-GAS). Kinerja sensor di RSG-GAS selama ini masih dijaga dengan pemeliharaan yang bersifat konvensional. Pemeliharaan dilakukan dengan cara kalibrasi sensor pada rentang waktu yang bersifat periodik. Kelemahan pada strategi pemeliharaan periodik adalah semua sensor harus dikalibrasi tanpa melihat kondisi kinerja sensor. Sensor yang belum mengalami penurunan kinerja seharusnya tidak perlu menjalani proses kalibrasi, oleh karena itu dibutuhkan strategi pemeliharaan daring berbasis kondisi, dimana pemeliharaan hanya akan dilakukan pada sensor-sensor yang telah mengalami penurunan kinerja.

Salah satu metode yang dapat mendeteksi degradasi sensor pada pemantauan daring adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan *Sequential Probability Ratio Test* (SPRT). JST dibuat dengan arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Autoasosiatif (JSTAA) *Multi Layer Perceptron* (MLP) menggunakan algoritma *Bayesian Regularization*. Hasil penelitian menunjukkan teknik JST dan SPRT mampu bekerja lebih baik dibandingkan dengan teknik deteksi pembandingan 1 dan 2. Teknik JST dan SPRT mampu mendeteksi penurunan kinerja sensor temperatur pendingin inlet reaktor redundan #2 pada pergeseran 1,1% dari jangkauan sensor, sensor laju aliran pendingin primer redundan #2 pada pergeseran 2,6% dari jangkauan sensor, dan sensor tekanan pendingin primer outlet reaktor redundan #2 pada 20,4% dari jangkauan sensor.

Kata kunci – Jaringan Syaraf Tiruan, *Sequential Probability Ratio Test*, *Multi Layer Perceptron*, *Bayesian Regularization*

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widiarto, M.T

**DESIGN OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND SEQUENTIAL
PROBABILITY RATIO TEST TO DETECT SENSOR PERFORMANCE
DEGRADATION IN MULTIPURPOSE REACTOR G A SIWABESSY**

By

Andy Rivai

12/330353/TK/39527

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada On December 2016

In partial fulfillment for the degree of
Sarjana S-1 of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

In this study a more efficient method for detect sensor performance degradation of sensors in Multipurpose Reactor G A Siwabessy (RSG-GAS) is introduced. Sensor performance in RSG-GAS nowadays is still maintained conventionally. The maintenance still done by calibrating sensor at periodic time range. The disadvantage of using periodic maintenance strategy is all the sensor must be calibrated without seeing the condition of sensor performance. Sensors that have not experience performance degradation should not undergo calibration process because it will increase maintenance cost. Therefore, condition-based online maintenance strategy should be implemented, where maintenance will only be conducted on sensors that experience performance degradation.

One method that can be used to detect sensor performance degradation on the online monitoring is Artificial Neural Network (ANN) and Sequential Probability Ratio Test (SPRT). ANN constructed with Autoassociative Neural Network (AANN) Multi Layer Perceptron (MLP) using Bayesian Regularization algorithm. Research result showed that ANN and SPRT method are able to work better than comparison method 1 and 2. JST and SPRT method capable to detect failure in reactor inlet coolant temperature sensor redundant #2 on 1.1% shift from the sensor range, primary coolant flow rate sensor redundant #2 on 1.2% shift from the sensor range, and reactor outlet primary coolant pressure sensor redundant #2 on 20.4% shift from the sensor range.

Keyword – Artificial Neural Network, Sequential Probability Ratio Test, Multi Layer Perceptron, Bayesian Regularization

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

Co-Supervisor : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T