

IDENTIFIKASI TRANSIEN iPWR UNTUK MENGENALI GEJALA KECELAKAAN BERDASARKAN PENGKLASTERAN SPEKTRAL DENGAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS

Fadhlurrahman Yusuf Fardan

16/395295/TK/44587

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 14 Juli 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Dalam *Integral Pressurized Water Reactor* (iPWR), apabila suatu transien dapat diidentifikasi, maka gejala kecelakaan akan segera dapat dikenali. Hanya saja, identifikasi terhadap transien sulit dilakukan karena jumlah variabel yang banyak. Oleh karenanya, diperlukan pengolahan data transien secara khusus untuk mempermudah operator reaktor dalam mengidentifikasi transien.

Pada penelitian ini, dilakukan identifikasi transien iPWR dengan landasan pengklasteran spektral dan algoritma Fuzzy C-Means (FCM). Sampel sebanyak 300 transien yang berasal dari 50 kejadian dengan rentang waktu berbeda dianalisis gradiennya, kemudian dijadikan landasan untuk membuat grafik similaritas di antara transien sampel. Dari grafik similaritas ini, dilakukan pengklasteran dengan algoritma FCM untuk mengelompokkan transien yang memiliki kemiripan bentuk. Selanjutnya, data yang memiliki keanggotaan tertinggi di setiap kluster dipilih untuk mewakili klasternya. Data transien ini menjadi landasan uji similaritas dengan transien uji coba. Terakhir, identifikasi dilakukan dengan mengevaluasi nilai hasil dari uji similaritas setiap transien uji coba.

Hasilnya, dari data sampel transien, didapatkan lima buah kluster. Kelima kluster ini memiliki ciri khas yang dijelaskan melalui analisis terhadap kondisi reaktor ketika transien terjadi. Kemudian, dari uji similaritas didapatkan bahwa lima dari delapan transien uji coba berhasil diidentifikasi sebagai bagian dari kluster yang sesuai dengan identitasnya. Terakhir, hasil similaritas ini dievaluasi untuk menemukan ruang yang masih dapat dikembangkan selanjutnya.

Kata kunci: identifikasi transien, iPWR, pengklasteran spektral, Fuzzy C-Means

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., IPU.

Pembimbing Pendamping : Ir. Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D., IPM.



**iPWR TRANSIENTS IDENTIFICATION FOR RECOGNIZING
ACCIDENT SIGNS BASED ON SPECTRAL CLUSTERING WITH
FUZZY C-MEANS ALGORITHM**

Fadhlurrahman Yusuf Fardan

16/395295/TK/44587

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 14th, 2023
in partial fulfilment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

In Integral Pressurized Water Reactors (iPWRs), if a transient can be identified, then the sign of the accident can be promptly recognized. However, identifying transients is challenging due to the large number of variables involved. Therefore, special processing of transient data is necessary to facilitate reactor operators in identifying transients.

In this research, iPWR transient identification is done based on spectral clustering and Fuzzy C-Means (FCM) algorithm. Three hundred transients from fifty events with various timestamps are used as samples. These samples are analyzed with fuzzy slope-based analysis and then become a foundation to make a similarity graph between all of the sample transients. From this similarity graph, clustering is done with FCM algorithm for grouping transients that have similar characteristics. After that, all data that have the largest membership value for each cluster are selected. These data are used to be a base for similarity calculation with trial transient. Finally, identification is done by evaluating the result of similarity calculation for each trial transient.

As a result, there are five clusters produced from sample transients. These clusters have unique characteristics analyzed by comparing them with reactor conditions when the transient happened. Then, from similarity calculation, five from eight trial transients have been identified as members of a cluster compatible with their original identity. Finally, these similarity calculation results are evaluated to find room for improvement for the next research.

Keywords: transient identification, iPWR, spectral clustering, Fuzzy C-Means

Supervisor : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., IPU.

Co-supervisor : Ir. Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D., IPM.

