

PENGLASTERAN TRANSIEN IPWR MENGGUNAKAN K-MEANS DENGAN JARAK DYNAMIC TIME WARPING

Rizal Alfariji

20/463526/TK/51518

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Identifikasi transien suatu PLTN merupakan tugas yang sulit bagi operator manusia karena harus menganalisis banyak sinyal secara bersamaan. Pekerjaan analisis multivariabel mudah dilakukan dengan mesin karena memiliki kemampuan perhitungan yang jauh lebih cepat dibandingkan operator manusia. Dengan demikian, diperlukan model pembelajaran mesin yang dapat mengelompokkan transien PLTN secara cepat dan tepat.

Pada penelitian ini dilakukan pemodelan algoritma pembelajaran mesin yang dapat menganalisis transien reaktor. Model pengklasteran K-Means dengan metrik jarak *Dynamic Time Warping* (DTW) dipilih karena efisien dan cepat secara komputasi. Data transien diambil dari simulator *Integral Pressurized Water Reactor* (iPWR) digunakan sebagai subjek identifikasi transien. Metode elbow dan analisis silhouette dilakukan agar dapat ditentukan jumlah kluster optimal. Selanjutnya dilakukan pelatihan model dan dilakukan analisis karakteristik transien dari setiap kluster. Terakhir, dilakukan uji coba identifikasi transien dengan data transien uji coba untuk menguji dan mengevaluasi kemampuan pengklasteran model.

Dari penelitian ini didapatkan bahwa model dengan jumlah tiga kluster merupakan yang optimal. Model K-Means DTW secara umum dapat dengan baik menempatkan transien dengan karakteristik perubahan parameter yang sama pada kluster yang sama. Model ini juga telah dibandingkan dengan hasil penelitian lama dan menunjukkan peningkatan performa.

Kata kunci: Dynamic Time Warping, K-Means, identifikasi transien

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

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



IPWR TRANSIENT CLUSTERING USING K-MEANS WITH DYNAMIC TIME WARPING DISTANCE

Rizal Alfariji

20/463526/TK/51518

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 16 July 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Identification of an NPP transients is a difficult task for human operators because they must analyze many signals simultaneously. Multivariable analysis are an easy task for machines because it has faster computation capabilities than human operators. Therefore, a machine learning model is needed that can classify NPP transients quickly and precisely.

In this research, a machine learning algorithm was modeled that can analyze reactor transients. The K-Means clustering model with the Dynamic Time Warping (DTW) distance metric was chosen because it is computationally efficient and fast. Transient data taken from the Integral Pressurized Water Reactor (iPWR) simulator is used as the subject of transient identification. The elbow method and silhouette analysis were carried out to determine the optimal number of clusters. Then the model is trained, and the transient characteristics of each cluster are analyzed. Finally, a transient identification trial was carried out with test transient data to test and evaluate the model's clustering capabilities.

It was found that the model with three clusters was the optimal. The K-Means DTW model can generally place transients with the same parameter change characteristics in the same cluster. This model has also been compared with past research results and shows improved performance.

Keywords: Dynamic Time Warping, K-Means, transient identification

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

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

