

INTISARI

Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang paling umum digunakan di industri untuk memindahkan cairan. Prinsip kerjanya yang menciptakan perbedaan tekanan, mengakibatkan pompa sentrifugal rentan terhadap fenomena kavitasi. Sehingga diperlukan diagnosis sendiri mungkin untuk menghindari permasalahan tersebut. Jika masalah kavitasi ini tidak segera diatasi, maka akan mengakibatkan kerusakan yang fatal dan kerugian yang besar. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian yang bertujuan untuk menemukan dan mengembangkan sebuah metode yang dapat mendeteksi fenomena kavitasi dini pada pompa sentrifugal.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan pemantauan sinyal getaran (*vibration monitoring*) berbasis parameter statistik domain waktu dan *Principal Component Analysis (PCA)*. Dengan menggunakan *software Matlab*, data di *training* dan di *testing* pada masing-masing kondisi. Data *training* dinormalisasi dan dilatih dari tiap kondisi dengan menggunakan *PCA* dan akan menghasilkan data *loading* matriks. Setelah itu, *loading* matriks dikalikan dengan data *testing* pada setiap kondisi sehingga menghasilkan *score* yang digunakan untuk mengklasifikasikan kerusakan pada pompa sentrifugal.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode berbasis domain *PCA* yang diusulkan berhasil dalam mentransformasikan 3500 set data pada 7 parameter statistik sehingga memberikan 7 *principal component (PC)* dengan varians maksimum. Dengan akurasi identifikasi 93,68% varians menggunakan 3 *PC*, *PCA* mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan dengan jelas perbedaan antara kondisi normal, kavitasi dini, kavitasi menengah dan kavitasi lanjut pada pompa sentrifugal.

Kata kunci : Parameter statistik, kavitasi, pompa sentrifugal, *Principal Component Analysis (PCA)*, sinyal getaran, *matlab*

ABSTRACT

Centrifugal pump is one type of pumps that widely used, especially in industry. It's mechanism which creates pressure changes usually caused cavitation. Cavitation phenomenon that is not properly maintain results fatal breakdown and high economic losses. Therefore, research is needed to find and develop the method that can detect early cavitation phenomena in centrifugal pumps, and can show cavitation at several levels.

This paper presents a method that able to detect cavitation by monitoring the vibrations level of the pump based on statistical analysis of time domain and Principal Component Analysis (PCA). By using Matlab software, data is trained and tested in each condition. Training data is normalized and trained from each condition using PCA and will produce data loading matrix. After that, the loading matrix is multiplied by the testing data in each condition so that it produces a score that is used to classify the damage to the centrifugal pump.

The result shows that the method of domain-based PCA proposed is successful in transforming 3500 data set from 7 statistical parameters to provide the 7 principal component (PC) with maximum variant. The identification accuracy shows 93.68% variants, PCA is able to clearly identify and classify the differences between normal, early cavitation, intermediate cavitation and advanced cavitation conditions in centrifugal pumps.

Keywords : *statistical parameters, cavitation, centrifugal pumps, Principal Component Analysis (PCA), vibration signals, matlab*