

# DETEKSI ANOMALI PADA MESIN POMPA BERDASARKAN FITUR AKUSTIK DAN *MACHINE LEARNING*

Nama : Tiffani Febiola Aciandra  
NIM : 2011810035  
Pembimbing : Anindita Adikaputri Vinaya, S.T., M.T.

## ABSTRAK

Deteksi anomali pada mesin industri, telah diakui sebagai salah satu teknik yang penting dalam sistem pemeliharaan prediktif. Akustik mesin industri dapat digunakan untuk mendeteksi kondisi mesin, apakah dalam keadaan normal atau tidak. Pada industri *smart factory*, pengenalan kegagalan akustik telah digunakan sebagai peringatan dini dari kegagalan mesin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil deteksi anomali mesin pompa industri beserta klasifikasinya. Penelitian ini dibagi menjadi empat skenario untuk melihat peningkatan model performansi dari fitur yang digunakan. Penelitian ini menggunakan *wavefile* sebagai dataset dengan nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) sebesar -6 dB, 0 dB, dan 6 dB. Total dataset setelah proses *undersampling* adalah 600. Jumlah data *training* yang digunakan sebesar 70% dari total *dataset* pada setiap kondisi dan 30% sisanya untuk data *testing*. Fitur akustik yang digunakan berasal dari domain waktu, domain frekuensi, dan domain waktu-frekuensi. Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi kondisi mesin ke dalam *machine learning* yang berupa *Support Vector Machine* (SVM). Model SVM dievaluasi performansinya berdasarkan variasi nilai SNR dan fitur akustik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada skenario 1 hingga 3, skenario 2 memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan yang lain dengan rata-rata *accuracy* mencapai 88,70% dari model *Optimizable SVM*. Sedangkan pada skenario 4, peningkatan performansi diperoleh ketika fitur akustik domain waktu-frekuensi berupa MFCC digunakan dengan rata-rata *accuracy* mencapai 99,88% dari model *Medium Gaussian SVM*.

**Kata Kunci :** Deteksi Anomali, Mesin Pompa, *Machine Learning*, *Fitur Akustik*, *Support Vector Machine* (SVM)

# ***ANOMALY DETECTION FOR PUMP MACHINE BASED ON ACOUSTIC FEATURES AND MACHINE LEARNING***

Name : Tiffani Febiola Aciandra  
Student ID Number : 2011810035  
Supervisor : Anindita Adikaputri Vinaya, S.T., M.T.

## **ABSTRACT**

*Anomaly detection in industrial machinery, has been recognized as one of the most important techniques in predictive maintenance. Industrial machine acoustics can be used to detect the condition of the machine, whether under normal circumstances or not. In smart factory industry, the introduction of acoustic failures has been used as an early warning of engine failure. The purpose of this study is to find out the results of anomaly detection of industrial pump machines and their classification. The study divide into four scenarios to see an improvement in the performance model of the features used. This study use wavefile as a dataset with SNR values of -6 dB, 0 dB, and 6 dB. The total dataset after the undersampling process is 600 data. The amount of training data are 70% of the total dataset in each condition and the remaining 30% for data testing. The acoustic features used come from the time domain, frequency domain, and time-frequency domain. In this study, the classification of machine conditions was carried out into machine learning in the form of SVM. The SVM model evaluated its performance based on variations in SNR values and acoustic features. The results showed that in scenarios 1 to 3, scenario 2 had a better performance than others with an average accuracy of 88.70% of Optimizable SVM. In scenario 4, increased performance was obtained when the acoustic features of the time-frequency domain in the form of MFCC were used with an average accuracy of 99.88% of the Medium Gaussian SVM.*

**Keywords:** *Anomaly Detection, Pump Machine, Machine Learning, Acoustic Features, Support Vector Machine (SVM)*