

**DETEKSI DAN IDENTIFIKASI MULTIOSILASI PADA PROSES
INDUSTRI MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBORS*
BERBASIS *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS***

Nailia Ziyada Rahma

18/425013/TK/46708

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Januari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kalang kendali merupakan bagian proses industri modern yang bertujuan untuk menghasilkan suatu keluaran. Pada prosesnya, suatu gangguan dapat menyebabkan munculnya osilasi. Kemunculan osilasi dapat berupa osilasi tunggal maupun multiosilasi. Pada umumnya osilasi tidak dapat diinspeksi langsung secara visual dan dibedakan dengan *noise* yang muncul pada suatu sistem dinamik maka diperlukan adanya suatu program yang dapat mendeteksi dan mengidentifikasi apakah osilasi tersebut adalah osilasi tunggal atau multiosilasi.

Pada penelitian ini dibuat program deteksi osilasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* berbasis *Principal Component Analysis*. Performa program tersebut dianalisis untuk menentukan kelayakannya. Program ini dibuat untuk melakukan deteksi dan identifikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Data yang digunakan adalah data *Process Variable* (PV) yang diambil secara *real-time* dengan menggunakan protokol komunikasi MQTT. Data akan diekstrak menggunakan pustaka TSFEL dalam domain frekuensi yang kemudian akan diumpankan ke program deteksi yang telah dibuat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa program deteksi KNN-PCA memiliki akurasi akhir sebesar 42% dalam implementasi secara *online*. Akurasi yang kecil ini disebabkan karena ketidakmampuan model dalam mempelajari data latih dengan benar dan mengenali data baru. Model baru yang dilatih dan diuji mendapat akurasi akhir sebesar 61%.

Kata kunci: KNN, PCA, multiosilasi, *machine learning*

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Awang N. I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc

Pembimbing Pendamping : Ir. Nopriadi, S.T., M.Sc., Ph.D



DETECTION AND IDENTIFICATION OF MULTIOSCILLATION IN INDUSTRIAL PROCESS USING PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS BASED K-NEAREST NEIGHBORS ALGORITHM

Nailia Ziyada Rahma

18/425013/TK/46708

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 4th, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The control loop is part of a modern industrial process that aims to produce an output. In the process, a disturbance can cause oscillations to appear. The appearance of oscillations can be either single oscillations or multioscillations. In general, oscillations cannot be visually inspected and distinguished from the noise that appears in a dynamic system, so a program is needed to detect and identify whether the oscillations are single oscillations or multioscillations.

In this research, an oscillation detection program was created using the K-Nearest Neighbors algorithm based on Principal Component Analysis. The performance of the program is analyzed to determine its feasibility. This program is made to detect and identify using the Python programming language. The data used is Process Variable (PV) data which is taken in real-time using the MQTT communication protocol. Data will be extracted using the TSFEL library in the frequency domain, which will then be fed to the detection program that has been made.

The results showed that the KNN-PCA detection program had a final accuracy of 42% in online implementation. This small accuracy is caused by the inability of the model to learn the training data correctly and recognize the new unseen data. The new model is trained and tested and resulting in final accuracy of 61%.

Keywords: KNN, PCA, multioscillations, machine learning

Supervisor : Dr.-Ing. Awang N. I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc

Co-supervisor : Ir. Nopriadi, S.T., M.Sc., Ph.D

