

**PENERAPAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* SEBAGAI
METODE DETEKSI DAN DIAGNOSIS MULTIOSILASI PADA KALANG
KONTROL PROSES TENNESSEE EASTMAN SECARA *ONLINE***

Oleh

Muhammad Rifqi Amrullah

18/431105/TK/47698

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 Mei 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sistem kendali kalang kontrol merupakan komponen penting dalam industri dengan peran untuk mengendalikan operasi dari proses dan menjaga agar produk keluaran dapat sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan. Sistem kendali dapat mengalami kondisi tidak stabil yang diindikasikan adanya osilasi pada proses yang dikendalikan. Osilasi dapat mengakibatkan penurunan profitabilitas dari *plant* sehingga upaya antisipasi osilasi menjadi penting dilakukan, salah satunya adalah melakukan deteksi dan diagnosis osilasi. Metode deteksi osilasi telah banyak dikembangkan, tetapi muncul masalah dikarenakan metode yang ada umumnya bekerja dengan baik untuk osilasi yang reguler saja dan metode tidak dapat diterapkan untuk kondisi osilasi yang non-reguler seperti multiosilasi.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis penerapan metode *K-Nearest Neighbor* untuk deteksi dan diagnosis multiosilasi secara *online*. Metode deteksi dan diagnosis *online* dibuat menggunakan program Python. Program dibuat untuk dapat menerima data PV secara *real-time* menggunakan protokol komunikasi MQTT. Program akan mengekstraksi data yang diterima dari domain waktu ke domain frekuensi menggunakan pustaka *Time Series Features Extractor* (TSFEL). Fitur hasil ekstraksi kemudian diseleksi dan menjadi dasar dari deteksi dan diagnosis multiosilasi dalam data PV. Hasil deteksi dan diagnosis ditampilkan oleh program bersama dengan *Time* dan nilai PV terbaru secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang dibuat memiliki performa akurasi sebesar 77% untuk deteksi dan 67% untuk diagnosis multiosilasi. Performa yang didapat menunjukkan bahwa metode pada penelitian ini masih relevan untuk digunakan jika dibandingkan dengan performa dari metode pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Kata kunci: multiosilasi, *machine learning*, *k-nearest neighbor*.

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.,

**APPLICATION OF K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM AS ONLINE
MULTIOSCILLATION DETECTION AND DIAGNOSIS METHOD IN
TENNESSEE EASTMAN PROCESS CONTROL LOOP**

by

Muhammad Rifqi Amrullah

18/431105/TK/47698

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on May 30, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The control loop system is an important component in industry with a role to control the operation of the process and keep the output product in predetermined set point conditions. The control system can turn to unstable condition which is indicated by the presence of oscillations in the controlled process variable. Oscillations can lead to a decrease in the profitability of the plant so it is important to anticipate oscillations, one of which is detecting and diagnosing oscillations. Oscillation detection methods have been developed, but problems arise because the existing methods generally work well for regular oscillations only and the method cannot be applied to non-regular oscillation conditions such as multioscillations.

In this study, an analysis of the application of the K-Nearest Neighbor method was carried out for the detection and diagnosis of multioscillations online. The online detection and diagnosis method was created using the Python program. The program is made to be able to receive PV data in real-time using the MQTT communication protocol. The program will extract the received data from the time domain to the frequency domain using the Time Series Features Extractor (TSFEL) library. The extracted features are then selected and become the basis for the detection and diagnosis of multioscillations in the PV data. Detection and diagnosis results are displayed by the program along with the latest Time and PV values in real-time. The results showed that the online method made had an accuracy performance of 77% for detection and 67% for multioscillation diagnosis. The performance obtained shows that the method in this study is still relevant to use when compared to the performance of the method in previous studies

Keywords: multioscillation, machine learning, k-nearest neighbor.

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

Co-supervisor : Ir. Agus Arif, MT.,