

**PENGEMBANGAN METODE DIAGNOSIS OSILASI LINEAR PADA
VARIABEL PROSES MENGGUNAKAN ALGORITMA *VARIATIONAL
MODE DECOMPOSITION***

Oleh

Gilang Raka Rayuda Dewa

14/363401/TK/41528

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 31 Mei 2018
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Performa dari kalang kontrol merupakan salah satu faktor penting dalam dunia industri. Performa kalang kontrol tersebut dapat direpresentasikan melalui variabel proses. Salah satu bentuk dari kondisi buruk pada variabel proses adalah terjadinya osilasi linear. Keberadaan osilasi linear menunjukkan terjadinya kesalahan penyetelan *controller* atau gangguan eksternal harmonis pada kalang kontrol. Revolusi Industri 4.0 mengakibatkan identifikasi performa juga mengalami perubahan paradigma. Identifikasi performa harus mampu mengantisipasi karakteristik osilasi linear yang sesuai dengan kebutuhan revolusi Industri 4.0.

Penelitian ini menyajikan analisis mengenai diagnosis osilasi linear menggunakan algoritma *Variational Mode Decomposition* dan statistik orde kedua yang direpresentasikan melalui *Controller Tuning Fall Index (CTFI)* dan *External Disturbance Index (EDI)*. Nilai *CTFI* yang kurang dari 0,33 menunjukkan terjadinya kesalahan *controller* dan nilai *EDI* yang kurang dari 0,38 menunjukkan terjadinya gangguan eksternal harmonis. Hasil validasi menunjukkan bahwa metode yang dikembangkan memiliki keakuratan sebesar 94,6%. Metode ini diimplementasikan pada dua data industri, yaitu unit amonia dan minyak mentah. Industri unit amonia menunjukkan terdapat 3 kalang kontrol yang mengalami kesalahan *controller* dan 5 kalang kontrol dengan gangguan eksternal harmonis. Industri unit minyak mentah menunjukkan terdapat 2 kalang kontrol mengalami kesalahan *controller* dan 2 kalang kontrol dengan gangguan eksternal harmonis.

Kata kunci: Osilasi linear, kesalahan *controller*, gangguan eksternal harmonis, Industri 4.0

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

Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Singgih Hawibowo

**DEVELOPMENT OF LINEAR OSCILLATION DIAGNOSIS METHOD
OF PROCESS VARIABLE USING VARIATIONAL MODE
DECOMPOSITION ALGORITHM**

by

Gilang Raka Rayuda Dewa

14/363401/TK/41528

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on May 31, 2018
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The performance of control loop is one of the important factors in the industry. The performance of control loop can be represented by process variables. One form of bad conditions in process variables is the presence of linear oscillations. The presence of linear oscillations in the control loop indicates controller tuning fall or harmonic external disturbance. Revolution of Industry 4.0 lead to change in performance identification. Performance identification should be able to anticipate the linear oscillation characteristics that occur along with the revolution of Industry 4.0.

This study will present an analysis of the linear oscillation diagnosis using the Variational Mode Decomposition algorithm and second-order statistics represented by *Controller Tuning Fall Index (CTFI)* and *External Disturbance Index (EDI)* as parameters. *CTFI* is lower than 0.33 represents controller tuning fall and *EDI* is lower than 0.38 represents harmonic external disturbance. The validation results show the accuracy of this method is 94.6%. This method is implemented on two industry data, i.e. ammonia and crude oil unit. The industry of ammonia unit indicates that 3 control loops have controller tuning fall and 5 control loops with external disturbance. The industry of crude oil unit indicates that 2 control loops have controller tuning fall and 2 control loops with external disturbance.

Keywords: Linear oscillation, controller tuning fall, external disturbance, Industry 4.0

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

Co-supervisor : Dr.-Ing. Singgih Hawibowo