

PENGEMBANGAN METODE DETEKSI *STICTION* PADA KATUP KONTROL MENGGUNAKAN PENCOCOKAN ELIPS BERBASIS STANDAR IEC 61499

Oleh

Tiar Candra Wardaya

16/399964/TK/44978

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada pada November 2020
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sistem kendali pada industri proses perlu dipelihara, dipantau, dan diperbaharui secara rutin demi menjaga performa kalang kendali proses. Baik buruknya performa kalang kendali proses dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk yang berimplikasi besar pada aspek ekonomi pabrik. Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada kalang kendali proses adalah osilasi nonlinier akibat katup kontrol yang mengalami *stiction*. *Stiction* adalah kecenderungan lengket-selip dan lembamnya katup kontrol ketika dioperasikan. Dampak kerusakan alat dan variabilitas proses akibat katup kontrol yang mengalami *stiction* membuat deteksi dini secara aktif (*online*) dibutuhkan. Metode deteksi *stiction* yang dapat beroperasi dalam mode *online* memerlukan komputasi yang *realtime*, sehingga pengembangannya membutuhkan teknologi yang memadai. Standar IEC 61499 merupakan salah satu teknologi yang disruptif terhadap pergeseran paradigma sistem otomasi di industri menjadi lebih fleksibel dan terdistribusi. Penelitian ini memberikan hasil implementasi metode deteksi *stiction* pencocokan elips secara *online* menggunakan jendela digital yang bergerak. Kehadiran *stiction* ditandai dengan hasil kuantifikasi nilai indeks *stiction* yang membentuk grafik kontinyu (konvergen) positif. Hasil validasi menunjukkan bahwa metode yang dikembangkan menghasilkan 9 deteksi tepat dari 9 data yang digunakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode yang dikembangkan telah valid. Selain itu, metode ini diimplementasikan pada 10 data kalang kendali dari industri unit sintesis amonia. Hasilnya, 5 katup terindikasi *stiction* dengan nilai *stiction index* (SI) yang relatif tinggi, 3 katup terindikasi *stiction* dengan nilai indeks yang relatif rendah, 1 katup tidak terdeteksi *stiction*, dan 1 katup tidak diketahui penyebabnya. Dengan demikian, metode pencocokan elips yang telah dikembangkan dapat mendeteksi *stiction* dalam mode *online* berbasis Standar IEC 61499.

Kata kunci: *Stiction*, pencocokan elips, Standar IEC 61499, deteksi *online*

DEVELOPMENT OF CONTROL VALVE STICTION DETECTION METHOD THROUGH FITTED ELLIPSE BASED ON IEC 61499 STANDARD

by

Tiar Candra Wardaya
16/399964/TK/44978

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada on November 2020

In partial fulfillment of the requirement of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Control systems in the process industry should be maintained, monitored, and revised routinely to preserve the process control loop performance. The change of the performance will affect the quality and quantity of product which has a strong implication with the company economy aspect. One of the most common and long-standing problems in process loop control is a control valve stiction. Equipment damage and process variability effect caused by stiction control valve urge an active (online) immediate detection. However, developing a real-time and online mode stiction detection method requires proper technology. IEC 61499 standard is one of the up-to-date disruptive technology towards the paradigm shift on industrial automation to be much more flexible and distributed. This work is giving the implementation result of the online mode ellipse fitting stiction detection method with sliding windows based on the IEC 61499 standard. The presence of stiction is marked by a continuous positive curve (convergent) result of its quantification. The method validation result shows that the detection of 9 datasets available is successful. Furthermore, this method is implemented with ten control loop data from the ammonia synthesis unit industry. As a result, five valves are indicated as stiction with a relatively high rate of stiction index (SI), three valves are indicated as stiction with a low rate of stiction index, one valve has no stiction detected, and one last valve has an unknown problem. Hence, this research is giving the ellipse fitting method that updated on the basis of the IEC 61499 standard which able to detect stiction in an online manner.

Keywords: Stiction, ellipse fitting, IEC 61499 Standard, online detection