

PERANCANGAN BLOK FUNGSI DIAGNOSIS KESALAHAN PENYETELAN KONSTANTA PADA PENGENDALI PID SECARA ONLINE

Oleh
Florentina Vela Nindiyasari
16/394986/TK/44278

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 Desember 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Optimalisasi kinerja pengendali penting dilakukan secara rutin, mengingat peran pengendali yang cukup krusial pada industri proses. Penyetelan konstanta yang buruk pada pengendali Proporsional, Integral, Derivatif (PID) dapat menyebabkan buruknya performansi pada pengendali. Kesalahan dalam penyetelan konstanta pada pengendali PID dapat menimbulkan perilaku kalang kendali yang kuat dan lamban. Diagnosis yang tepat pada kesalahan penyetelan konstanta kendali penting untuk dilakukan agar dapat dilakukan penanganan yang sesuai. Dalam penelitian ini dirancang blok fungsi sesuai standar IEC 61499 yang mampu melakukan diagnosis kesalahan penyetelan konstanta kendali secara *online*.

Perancangan blok fungsi diawali dengan perancangan metode diagnosis kesalahan penyetelan konstanta kendali. Metode diagnosis kesalahan penyetelan konstanta kendali didasarkan pada perhitungan Fungsi Korelasi Diri (FKD), perbandingan estimasi Rasio Sinyal dan Derau (RSD), dan *idle index*. Hasil rancangan blok fungsi divalidasi dengan proses *First Order Plus Delay Time* (FOPDT) yang memiliki perilaku kalang kendali yang kuat, lamban, atau baik. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan implementasi blok fungsi pada proses *Fluid Catalytic Cracking* (FCC) dan data industri dengan kesalahan proses yang beragam untuk mengevaluasi kemampuan blok fungsi dalam melakukan diagnosis kesalahan penyetelan konstanta kendali.

Hasil validasi blok fungsi menunjukkan bahwa blok fungsi mampu mendiagnosis secara tepat proses FOPDT yang mengalami kesalahan penyetelan konstanta kendali. Hasil implementasi blok fungsi menunjukkan bahwa blok fungsi mampu mendiagnosis kesalahan penyetelan konstanta kendali secara tepat pada 11 dari 13 data uji. Blok fungsi mampu melakukan diagnosis penyebab osilasi pada osilasi dengan periode yang teratur. Blok fungsi mampu mendeteksi kalang kendali yang lamban jika bentuk sinyal gangguan pada kalang kendali berupa sinyal undak.

Kata kunci: diagnosis *online*, penyetelan pengendali yang buruk, deteksi osilasi, *idle index*, IEC 61499

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

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

DESIGN OF FUNCTION BLOCKS FOR ONLINE DIAGNOSIS OF POOR PID CONTROLLER TUNING

by

Florentina Vela Nindiyasari

16/394986/TK/44278

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 23, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Controller performance is a crucial aspect in industrial processes; hence, it is critical to maintaining optimal conditions for controller performance. Bad controller performance can be caused by poor Proportional, Integral, Derivative (PID) controller tuning that aggressive and sluggish controllers' behavior. Correct diagnosis of poor controller tuning becomes vital so that the controller can be adequately handled. This study designs several function blocks for online diagnosis of poor PID controller tuning based on the IEC 61499 standard.

Design of the function blocks began with design the method used for diagnosing a poor controller tuning. The method was based on Autocorrelation Function (ACF), comparison of Signal to Noise Ratio (SNR) estimation, and idle index. The function blocks were validated with First Order Plus Delay Time (FOPDT) processes, which had aggressive, sluggish, or well tuned behavior. The function blocks were implemented on a Fluid Catalytic Cracking (FCC) plant and industrial data with various process faults to evaluate its capability to diagnose a poor controller tuning.

The validation results showed that the function blocks could diagnose a poor controller tuning on FOPDT processes correctly. The implementation results showed that the function blocks could precisely analyze a poor controller tuning on 11 of 13 data. The function blocks could diagnose a poor controller tuning if the oscillation were regular and the disturbances were in steps.

Keywords: Online diagnosis, poor controller tuning, oscillation detection, idle index, IEC 61499

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

Co-supervisor : Ir. Agus Arif, M.T.