

PERANCANGAN SISTEM OTOMASI PROSES TENNESSEE EASTMAN DENGAN STRUKTUR KONTROL YANG MENGGUNAKAN BEBERAPA DEKOPLING BERBASIS CODESYS

Mutmainna. S

20/456128/TK/50258

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 11 April 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sistem kontrol dan otomasi sangat penting dalam dunia perindustrian karena memiliki banyak keuntungan. Salah satu acuan untuk menguji sistem kontrol dan otomasi adalah *Tennessee Eastman* (TE), yang memiliki proses multivariabel yang kompleks. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi kompleksitasnya adalah dengan menggunakan struktur kontrol dekopling pada PLC berbasis CODESYS. CODESYS merupakan perangkat lunak yang dapat diprogram untuk mengimplementasikan logika dan fungsi kontrol.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan kinerja proses TE yang lebih baik dan optimal, dengan parameter latensi sistem, laju aliran *purge*, dan biaya operasional proses TE. Sistem kontrol dan otomasi ini dibangun dengan mengembangkan struktur kontrol dekopling menggunakan bahasa pemrograman FBD dan ST pada PLC berbasis CODESYS. Komunikasi data yang digunakan adalah OPC-UA. Dilakukan analisis waktu pengiriman dan penyimpanan data untuk mengetahui latensi sistem. Dilakukan pula analisis terhadap beberapa variabel untuk mengetahui laju aliran *purge* dan biaya operasional proses.

Saat pertama kali struktur kontrol dekopling diimplementasikan pada proses TE di CODESYS, didapatkan rata – rata latensi sistem sebesar 616 ms dan biaya operasional sebesar 144,7 \$/h. Setelah dilakukan perbaikan dan pengembangan strktur kontrol, didapatkan rata – rata latensi sistem sebesar 130 ms. Selain itu, didapatkan juga laju aliran *purge* sebesar 0,1948 kscmh dan total biaya operasional sebesar 110,388 \$/h.

Kata kunci: TE, CODESYS, Dekopling, Kontrol

Pembimbing Utama : Dr. Ing. Ir. Awang N. I. W., S.T., M.T., M.Sc., IPM.

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



TENNESSEE EASTMAN PROCESS AUTOMATION SYSTEM DESIGN WITH CONTROL STRUCTURE UTILIZING SOME DECOUPLING BASED ON CODESYS

Mutmainna. S

20/456128/TK/50258

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 11, 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Control and automation systems are very important in the industrialized environment due to their many advantages. One of the benchmarks for testing control and automation systems is Tennessee Eastman (TE), which has a complex multivariable process. One approach that can be used to overcome its complexity is to use a decoupling control structure on a PLC based on CODESYS. CODESYS is a software that can be programmed to implement logic and control functions.

This paper is conducted to produce better and optimized TE process performance, with parameters of system latency, purge rate, and TE process operational cost. This control and automation system was built by developing a decoupling control structure using FBD and ST programming languages on a PLC based on CODESYS. The data communication used is OPC-UA. Data transmission and storage time were analyzed to determine the latency of the system. Several variables were also analyzed to determine the purge rate and process operating costs.

When the decoupling control structure was first implemented in the TE process at CODESYS, the average system latency was 616 ms and the operating cost was 144,7 \$/h. After improvement and development of the control structure, the average system latency was 130 ms. In other hand, the measured purge rate was 0,1948 kscmh and the total operating cost was 110,388 \$/h.

Keywords: TE, CODESYS, Decoupling, Control

Supervisor : Dr. Ing. Ir. Awang N. I. W., S.T., M.T., M.Sc., IPM.

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

