

PENGEMBANGAN SIMULATOR *SHELL HEAVY OIL FRACTIONATOR* (SHOF) BERBASIS STANDAR IEC 61499

Wisnunandar Dwi Santoso

16/399966/TK/44980

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 14 April 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Shell Heavy Oil Fractionator (SHOF) merupakan proses yang rumit dan kompleks karena bersifat nonlinier dan memiliki interaksi yang kuat antar variabel. Kondisi ini menyulitkan operator untuk memahami sistem SHOF karena keterbatasan pengetahuan proses dan akan memengaruhi kinerja operator dalam mengoperasikan *plant* sesungguhnya. Simulator SHOF yang berguna untuk melatih kemampuan operator dibutuhkan untuk menjawab tantangan tersebut.

Kebutuhan simulator dipenuhi dengan menerapkan standar IEC 61499 pada model SHOF yang dirumuskan oleh Prett & Morari (1987). Standar IEC 61499 diterapkan melalui Eclipse 4DIAC-IDE dengan mentransformasikan model SHOF berbasis blok diagram menjadi *Function Block* (FB) terintegrasi berdasarkan aliran *event* dan datanya. FB terintegrasi sebagai penyusun simulator diverifikasi dengan menerapkan skenario kondisi operasi konstan dan berubah. Hasil simulasi sistem berbasis standar IEC 61499 dibandingkan dengan sistem acuannya baik pada sistem tersentralisasi maupun terdistribusi. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) digunakan sebagai indikator keabsahan sistem.

Nilai MAPE yang dihasilkan oleh sistem tersentralisasi dan terdistribusi pada kedua kondisi operasi menunjukkan angka di bawah 5%. Simulator yang didistribusikan ke dalam dua dan empat *resources* menghasilkan efisiensi penggunaan memori secara berturut-turut sebesar 30,3% dan 73,6%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa simulator terbukti terverifikasi dan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan memori apabila sistem didistribusikan.

Kata kunci: *Shell Heavy Oil Fractionator*, IEC 61499, Eclipse 4DIAC-IDE, Sistem Tersentralisasi, Sistem Terdistribusi.

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.





DEVELOPMENT OF A SHELL HEAVY OIL FRACTIONATOR (SHOF) SIMULATOR BASED ON IEC 61499 STANDARD

Wisnunandar Dwi Santoso

16/399966/TK/44980

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 14th, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Shell Heavy Oil Fractionator (SHOF) process are complicated and complex because it is nonlinear and has strong interaction between variables. As a consequences, the operator is difficult to understand the SHOF system due to limited knowledge of the process, and it will affect the operator's performance in operating the actual plant. A SHOF simulator is needed to improve operator skill.

Simulator requirements are met by applying the IEC 61499 standard to the SHOF model formulated by Prett & Morari (1987). The IEC 61499 standard is implemented through Eclipse 4DIAC-IDE by transforming the block diagram-based SHOF model into an integrated Function Block (FB) based on the event and data flow. FB is integrated as a building simulator by implementing constant and changing operating condition scenarios. The simulation results based on IEC 61499 are compared with the reference system in both centralized and distributed systems. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) is used as an indicator of system validity.

The MAPE value generated by the centralized and distributed system under both operating conditions shows figure below 5%. The simulator distributed into two and four resources produces memory usage efficiency of 30,3% and 73,6%, respectively. The results show the simulator can increase the efficiency of memory usage when the system is distributed.

Keywords: Shell Heavy Oil Fractionator, IEC 61499, Eclipse 4DIAC-IDE, Centralized System, Distributed System.

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

Co-supevisor : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.

