

## ABSTRACT

### **BIOETHANOL PROCESSING APPLICATION SEMI-CONTINUOUS BATH SYSTEM WITH PID CONTROL, USING OMRON CP1H-XA40DT1-D PLC BASED ON NB DESIGNER WITH HMI (HUMAN MACHINE INTERFACE) DISPLAY**

By

**NURJAN DIDIK PURWANTO**

In this research, a semi-continuous bioethanol bath processing model is made using PID (Proportional-Integral-Derivative) control to maintain the stability of the working temperature in the evaporator, in order to produce products with high bioethanol content. The determining variables  $K_p$ ,  $K_i$ , and  $K_d$  of PID control are sought by simulating using Matlab Simulink software and PID tuning by trial and error method. Furthermore, a hardware instrumentation model was built using an RTD PT100 temperature sensor and Omron CP1H-XA40DT1-D PLC an HMI (Human Machine Interface) display, to prove the performance of the PID control system. The experimental results prove that the PID control can maintain the stability of the temperature in the evaporator at variable values of  $K_p = 1$ ,  $K_i = 1$ ,  $K_d = 1$ , and obtained the initial production time at the 57th minute, with 84% bioethanol content, this is the best result that has been done in this study.

**Keywords:** Semi-continuous bath processing bioethanol, PID control evaporation process, PID Tunner, RTD PT100, PLC OMRON CP1H-XA40DT1-D, and HMI.

## ABSTRAK

### APLIKASI PEMROSESAN BIOETANOL SISTEM *BATH* SEMI KONTINYU DENGAN KONTROL PID, MENGGUNAKAN PLC OMRON CP1H-XA40DT1-D BERBASIS *NB DESIGNER* DENGAN TAMPILAN HMI (*HUMAN MACHINE INTERFACE*)

Oleh

**NURJAN DIDIK PURWANTO**

Dalam penelitian ini dibuat sebuah model pemrosesan bioetanol bath semi kontinyu yang menggunakan kontrol PID (*Proportional-Integral-Derivative*) untuk menjaga kestabilan temperatur suhu kerja pada evaporator, agar menghasilkan produk dengan kadar bioetanol yang tinggi. Variabel penentu  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$  dari kontrol PID dicari dengan melakukan simulasi menggunakan *software Matlab Simulink* dan *Tunning* PID dengan metode *trial and error*. Selanjutnya model instrumentasi *hardware* dibangun menggunakan sensor suhu RTD PT100 dan PLC Omron CP1H-XA40DTI-D dengan tampilan HMI (*Human Machine Interface*), untuk membuktikan kinerja sistem kontrol PID. Dari hasil eksperimen membuktikan bahwa dengan kontrol kendali PID dapat menjaga kestabilan temperatur suhu dalam evaporator pada variabel nilai  $K_p=1$ ,  $K_i=1$ ,  $K_d=1$ , dan diperoleh waktu produksi awal pada menit ke-57, dengan kadar bioetanol 84%, inilah hasil terbaik yang telah dilakukan pada penelitian ini.

**Kata kunci:** Model proses bioetanol, proses evaporasi, kontrol PID, PID *Tunner*, RTD PT100, PLC OMRON CP1H-XA40DT1-D, dan HMI.