



## **PENERAPAN ALGORITMA IDENTIFIKASI SISTEM HAMMERSTEIN UNTUK DETEKSI *STICTION* PADA KATUP KONTROL**

Oleh

Yonatan Christian Andika Hutabarat  
11/313072/TK/37781

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Juni 2015  
untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Dalam suatu industri proses, sistem kendali dan instrumentasi memiliki fungsi untuk menjaga parameter-parameter proses pada nilai tertentu sehingga hasil dari industri proses tersebut terjaga pada spesifikasi yang diinginkan. Unjuk kerja yang buruk pada sistem kendali dan instrumentasi dapat menyebabkan kerugian bagi industri tersebut. Salah satu penyebab unjuk kerja yang buruk pada sistem kendali adalah ketidaklinieran pada sistem kendali dan instrumentasi. Salah satu bentuk ketidaklinieran adalah ketika adanya gesekan statis / *static friction (stiction)* pada katup kontrol.

Dalam penelitian ini disajikan analisis deteksi sekaligus kuantifikasi *stiction* berbasis sistem identifikasi Hammerstein dengan pemodelan non linier *stiction* menggunakan struktur pemodelan berdasarkan data / *data driven*, yang dibedakan menjadi pemodelan 2 parameter dan pemodelan 3 parameter, dan pemodelan linier proses menggunakan struktur model ARMAX. Deteksi dan kuantifikasi ditunjukkan oleh parameter  $f_s$  dan  $f_d$ , dimana jika nilai  $f_s$  dan  $f_d$  lebih besar dari 0 menandakan bahwa katup kontrol mengalami *stiction*. Berdasarkan hasil implementasi pada 38 katup kontrol di industri nyata, didapatkan hasil 12 katup kontrol memiliki *span* OP tinggi, 5 katup kontrol memiliki data PV yang gaussian, 10 kalang kontrol tidak *stiction*, dan 11 kalang kontrol *stiction* dengan jenis *stiction* yang berbeda pada pemodelan 2 dan 3 parameter.

**Kata kunci:** *Stiction*, Hammerstein, *grid search*, ARMAX

Pembimbing Utama : Dr. – Ing.Awang N. I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc.  
Pembimbing Pendamping : Widya Rosita S.T., M.T.



## **APPLICATION OF HAMMERSTEIN SYSTEM IDENTIFICATION FOR CONTROL VALVE STICTION DETECTION**

By

Yonatan Christian Andika Hutabarat  
11/313072/TK/36945

Submitted to the Department of Engineering Physics, Faculty of Engineering  
Universitas Gadjah Mada on June 25, 2015  
in partial fulfillment for the degree  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

In process industry, control and instrumentation system has a function to maintain the process parameters at particular value in order to keep the output of the industrial process at certain desired specification. Poor performance on the control and instrumentation system can lead to a certain loss to the industry. Non-linierity is one form of the poor performance on the control and instrumentation system. One form of the non-linierity is the existance of static friction (stiction) on control valve.

This study presents stiction detection and quantification analysis based on Hammerstein system identification with non-linier stiction block modelled using 2 parameters and 3 parameters data driven model structure, and linier process block modelled using ARMAX model structure. Detection and quantification is showed by the  $f_s$  and  $f_d$  parameters, where the value of  $f_s$  and  $f_d$  greater than 0 indicate the control valve suffer from stiction. Based on the implementation result of the 38 industrial control valve, 12 control valve indicate a high OP span, 5 control valve indicate a gaussian PV distribution, 10 control valve indicate a no stiction case, and 11 control valve indicate a stiction case with a different type of stiction based on 2 and 3 parameter model.

**Keywords:** *Stiction, Hammerstein, grid search, ARMAX.*

Supervisor : Dr. – Ing.Awang N. I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc.  
Co- Supervisor : Widya Rosita S.T., M.T.