

**PENERAPAN *VARIATIONAL MODE DECOMPOSITION* (VMD) DAN
PEMODELAN SISTEM HAMMERSTEIN UNTUK DETEKSI DAN
KUANTIFIKASI FRIKSI STATIK PADA KATUP KONTROL**

Oleh

Wilda Yel Fitri

14/363404/TK/41531

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 06 Juni 2018
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pada saat sekarang ini pengetahuan mengenai pemantauan kinerja dari *plant* menjadi isu utama dalam dunia kontrol. Hal ini disebabkan baik atau buruknya kinerja dari *plant* dapat mempengaruhi proses yang sedang berlangsung. Ada beberapa hal yang dapat dijadikan parameter untuk menganalisis kinerja dari *plant*, salah satunya adalah terjadinya osilasi di dalam variabel proses pada kalang kontrol. Osilasi yang terjadi pada variabel proses yaitu osilasi non linear yang disebabkan oleh permasalahan katup kontrol yaitu fenomena ketidaklinearan seperti *hysteresis*, *deadband* atau *deadzone* dan friksi statik.

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah metode untuk mendeteksi dan mengkuantifikasi osilasi non linear pada variabel proses menggunakan pemodelan sistem Hammerstein. Metode ini akan menghasilkan nilai parameter f_s , f_d , S , dan J untuk mengkuantifikasi friksi statik yang terjadi pada katup kontrol yang terdiri dari friksi statik *undershoot* ($J < S$), *no offset* ($J = S$), dan *overshoot* ($J > S$). Selain itu, dalam penelitian ini digunakan algoritma *Variational Mode Decomposition* (VMD) untuk mendekomposisi sinyal pada variabel proses yang berasal dari kesalahan *controller*, sinyal dari karakteristik non linear pada katup kontrol, dan *noise* yang ada pada variabel proses. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan sinyal yang hanya berasal dari karakteristik non linear pada katup kontrol. Metode yang dikembangkan ini memiliki tingkat akurasi sebesar 95% terhadap hasil validasi dengan data industri. Hasil implementasi metode ini pada 9 data OP dan PV Industri Amonia disimpulkan bahwa 4 kalang kontrol mengalami osilasi yang disebabkan oleh permasalahan katup kontrol yaitu *deadband* dan friksi statik, sedangkan 5 data dari Industri Pengolahan Minyak Mentah disimpulkan 2 kalang kontrol mengalami osilasi yang disebabkan oleh friksi statik.

Kata kunci: *deadband*, friksi statik, katup kontrol, dekomposisi sinyal, Hammerstein.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing.Awang Noor Indra Wardana,MT.,M.Sc.

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

**APPLICATION OF VARIATIONAL MODE DECOMPOSITION (VMD)
AND HAMMERSTEIN SYSTEM IDENTIFICATION FOR DETECTION
AND QUANTIFICATION STICKTION IN CONTROL VALVE**

By

Wilda Yel Fitri

14/363404/TK/41531

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics,
Faculty Of Engineering, Universitas Gadjah Mada on 06 June 2018

In partial fulfillment for the degree
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Nowadays, the knowledge of plant performance monitoring is a key issue in process control. This is due to that the good or bad performance of the plant will be affecting the process. There are several things that can be used as parameters to analyze the performance of the plant, one of the parameter is the occurrences of oscillations in the process variables on control loops. The oscillations in the process variables consist of non linear oscillations caused by characteristic non linear in control valves such as hysteresis, deadband or deadzone, and sticktion.

In this research, developed a method to detect and quantify non linear oscillations on process variables caused by characteristic non linear control valves using Hammerstein system identification. This developed method, the parameter values such as f_s , f_d , S , dan J will be generated to quantify the sticktion that occurs in the control valve becomes sticktion undershoot ($J < S$), no offset ($J = S$), and overshoot ($J > S$). In addition, in this method, Variational Mode Decomposition (VMD) algorithm was used to decompose signals of process variables derived from controller fault, the signal from non linear characteristics of the control valve, and the noise which present in process variable. The aim was to get a signal that only comes from non linear characteristics on the control valve. The method has 95% an accuracy of validation result with industry data. The result of the implementation of this method on 9 data OP and PV in Industrial Amonia showed that 4 control loops had oscillations due to control valve problems i.e deadband and sticktion, while 5 data from Crude Oil Processing Industry showed that 2 control loops had oscillations due of sticktion.

Kata kunci: deadband, sticktion, signal decompisition, control valve, Hammerstein.

Supervisor : Dr.-Ing. Awang Noor Indra Wardana, MT., M.Sc.

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