

PERANCANGAN SISTEM KONTROL ANTISURGE KOMPRESOR MENGUNAKAN *MODEL PREDICTIVE CONTROL* (MPC)

oleh

Putu Diah Prajna Paramita
11/313061/TK/37776

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 April 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Dalam industri migas, transportasi gas dilakukan dengan bantuan pipa. Agar gas dapat mengalir melalui pipa, tekanan gas perlu dinaikkan untuk mengatasi *pressure drop*. Tekanan gas dinaikkan menggunakan kompresor. Salah satu kendala yang sering ditemukan dalam penggunaan kompresor adalah *surge*. *Surge* adalah keadaan tidak stabil yang diakibatkan oleh berkurangnya aliran pada masukan kompresor hingga melewati batas minimum yang ditentukan. *Surge* ditandai dengan adanya aliran balik pada *diffuser* yang dapat menyebabkan kerusakan pada kompresor. Penelitian ini bertujuan melakukan identifikasi sistem antisurge kompresor untuk mendapatkan persamaan model matematis yang akan digunakan untuk perancangan sistem kontrol antisurge menggunakan *Model Predictive Control* (MPC). Identifikasi sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Closed Loop Output Error* (CLOE) dan *Extended Closed Loop Output Error* (X-CLOE). Hasil identifikasi sistem CLOE menunjukkan bahwa model *plant* orde 6 menghasilkan model *plant* terbaik pada identifikasi sistem CLOE dengan nilai *loss function* 6,1848, $RN(i)$ 0,0684 dan $R(0)$ 10,9953. Pada identifikasi dengan X-CLOE model *plant* orde 3 menunjukkan hasil yang paling bagus dengan nilai *loss function* 6.1758, $RN(i)$ 0.0043 dan $R(0)$ 0.0052. Perancangan MPC menggunakan model dari identifikasi sistem X-CLOE orde 3 dengan matriks beban Q_x satu, Q_u nol dan parameter hasil *tuning horizon* prediktif 15, *horizon* kontrol 2 menghasilkan respons waktu menuju nilai referensi 1 detik, tidak terdapat *overshoot* dan tidak memiliki *error steady state*.

Kata kunci: CLOE, X-CLOE, MPC, antisurge.

Pembimbing Utama: Dr.-Ing. Sihana
Pembimbing Pendamping: Faridah, ST., M.Sc

DESIGN COMPRESSOR ANTISURGE CONTROL USING MODEL PREDICTIVE CONTROL (MPC)

by

Putu Diah Prajna Paramita
11/313061/TK/37776

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 18, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

In the oil and gas industry, gas transportation are using pipelines. To make gas can flows through pipelines, the pressure of the gas should be increase to maintain pressure drop. Compressors are used to increase the pressure of the gas. One of the obstacles using compressors is surge. Surge is unstable condition of the compressor caused by reduced flow at inlet compressor and pass the minimum limit flow. Surge is characterized by the occurrence of backflow to the impeller that can damage compressors. This study aims to identify the system antisurge compressor to obtain mathematical model equations that will be used for the design of control system antisurge using Model Predictive Control (MPC). The identification system are using Closed Loop Output Error (Cloe) and Extended Closed Loop Output Error (X-Cloe). CLOE system identification show that the plant model 6th order produces the best plant models in Cloe systems identification with a value of *lossfunction* 6,1848, $RN(i)$ 0,0684 and $R(0)$ 10,9953. In X-CLOE system identifications results that 3rd order plant model is the best plant model in X-CLOE identification system with a value of *lossfunction* 6.1758, $RN(i)$ 0.0043 and $R(0)$ 0.0052. Design MPC is using 3rd order plant model from System identification X-CLOE with weighting matrix Q_x is one, Q_u is zero and tuning parameter results horizon predictive 54, horizon Controls 14 generate response reach final value 1 seconds and there is not overshoot and error steady state.

Keywords: CLOE, X-CLOE, MPC, antisurge.

Supervisor: Dr.-Ing. Sihana
Co-supervisor: Faridah, ST., M.Sc