

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL ANTISURGE KOMPRESOR
BERBASIS *MODEL PREDICTIVE CONTROL* (MPC) DI PABRIK AMONIA
PT. PETROKIMIA GRESIK**

oleh

Sindu Daniarta
11/319609/TK/38735

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 April 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kompresor merupakan salah satu peralatan penting dalam industri minyak, gas, dan petrokimia. Kompresor berfungsi untuk meningkatkan tekanan fluida, sehingga fluida gas dapat mengalir melalui saluran pipa. Kompresor ini tidak dapat bekerja dengan baik jika terdapat gangguan. *Surge* merupakan salah satu gangguan dimana suatu kondisi tidak stabil dari kompresor ketika mencapai batas aliran pada saluran *suction* kompresor. Kondisi *surge* ini dapat ditandai oleh suara vibrasi yang keras pada kompresor, kenaikan suhu pada saluran *discharge*, osilasi cepat dari tekanan maupun aliran pada saluran *discharge* kompresor, dan akhirnya kompresor mengalami *shutdown* atau bahkan rusak. Maka dari itu dibutuhkan suatu sistem kontrol untuk mencegah terjadinya *surge*.

Penelitian ini melakukan perancangan sistem kontrol antisurge kompresor 103-J di pabrik amonia PT. Petrokimia Gresik. Perancangan sistem kontrol berbasis *Model Predictive Control* (MPC) ini menggunakan model *plant* yang diperoleh dari identifikasi sistem. Selain itu, perancangan ini menentukan nilai *horizon* kontrol dan *horizon* prediksi yang diperoleh dari *non-adaptive tuning*. Perancangan sistem kontrol antisurge ini juga membandingkan dengan sistem kontrol Proporsional-Integral-Derivatif (PID) *existing* dan PID hasil *tuning*.

Hasil model *plant* sistem kontrol antisurge kompresor menghasilkan kriteria validitas $\max(RNi)$ untuk kompresor *1st stage* sebesar 0,0535, kompresor *2nd stage* sebesar 0,1273, dan kompresor *3rd - 4th* sebesar 0,1037. Perancangan sistem kontrol antisurge berbasis MPC ini dapat dilakukan dengan fungsi obyektif 1-norm, namun *non-adaptive tuning* tidak dapat diterapkan pada sistem ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kontrol antisurge berbasis MPC lebih unggul dari PID *existing* dan PID hasil *tuning*.

Kata kunci: Kompresor, Antisurge, Kalang tertutup, Identifikasi sistem, MPC.

Pembimbing Utama: Dr.-Ing. Awang Noor Indra Wardana
Pembimbing Pendamping: Widya Rosita, S.T., M.T.

DESIGN OF COMPRESSOR ANTI-SURGE CONTROL SYSTEMS BASED ON MODEL PREDICTIVE CONTROL (MPC) IN AMMONIA PLANT PT. PETROKIMIA GRESIK

by

Sindu Daniarta
11/319609/TK/38735

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 19, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Compressors are important equipment in industries of oil, gas, and petrochemical. The objective of compressors increase fluid pressure, so that fluid can flow through the pipeline. Compressor may not work properly if there is disturbance. Surge is one of disturbance which an unstable condition of compressor when it reaches the limit flow in the compressors suction line. This surge condition can be characterized by a loud sound vibrations in the compressor, rising temperature, rapid oscillation of pressure and flow in discharge line and finally shutdown or even damaged. Therefore, we need a control system to prevent surge.

This research design compressor anti-surge control system in ammonia plant PT. Petrokimia Gresik. Design of control system based on Model Predictive Control (MPC) use plant model obtained from identifications systems. In addition, this design determines value of the control and predictive horizon obtained from non-adaptive tuning. Design of compressor anti-surge control systems is also compared with existing Proportional-Integral-Derivative (PID) and tuning results of PID.

The results of plant model produce validity criteria $\max(RNi)$ for the 1st stage compressor at 0.0535, 2nd stage compressor at 0.1273, and 3rd - 4th stages compressor at 0.1273. Design of compressor anti-surge control systems based on MPC can be done with the objective function 1-norm, but non-adaptive tuning cannot be applied to this system. These results show that compressor anti-surge control system based on MPC is superior to existing PID and tuning results of PID.

Keywords: Compressor, Anti-Surge, Closed Loop, Systems Identification, MPC.

Supervisor: Dr.-Ing. Awang Noor Indra Wardana

Co-supervisor: Widya Rosita, S.T., M.T.