

KONFIGURASI PENGENDALIAN SISTEM KOMPRESI GAS UNTUK MENGHINDARI KEJADIAN *SURGE* PADA KOMPRESOR SENTRIFUGAL (STUDI KASUS: PT. PERTAMINA EP ASSET 2 *FIELD* PENDOPO)

oleh

Muhammad Lukmanul Hakim
12/330218/TK/39401

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 Juni 2016
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sistem kompresi gas atau *Gas Compression Package* (GCP) merupakan salah satu sistem yang vital dalam penyaluran gas untuk meningkatkan tekanan. Pertamina EP dalam hal ini sebagai perusahaan BUMN pengelola minyak dan gas pada bagian hulu berada dalam tahap proyek pembelian dan pemasangan fasilitas kompresor. Analisis dinamik menjadi penting untuk mengamati performa kompresor dan memastikan agar kompresor aman saat beroperasi sehingga terhindar dari fenomena *surge*. *Surge* merupakan fenomena yang tidak diinginkan berupa terjadinya aliran dengan arah berkebalikan. *Surge* dapat merusak komponen internal dari kompresor sentrifugal. *Anti Surge Controller* (ASC) akan memanipulasi *Anti Surge Valve* (ASV) untuk memberikan aksi bukaan pada jalur *recycle* ketika *surge* terjadi.

Pengendali PID (*Proportional-Integral-Derivative*) digunakan untuk mengendalikan dan menstabilkan sistem. Penalaan (*tuning*) PID ditentukan dengan menggunakan metode *Auto Tuning Variation* (ATV). Hal ini karena ATV merupakan salah satu teknik yang paling tepat untuk pengendalian proses dan telah berhasil diterapkan untuk industri selama lebih dari 15 tahun. Metode ini didasarkan pada respon frekuensi proses dari osilasi *relay*. Saat model dinamik telah stabil, model disimulasikan dengan berbagai skenario. Skenario didasarkan pada berbagai masalah yang mungkin terjadi pada GCP. Skenario yang diterapkan adalah terjadi penurunan laju alir pada bagian masukan, penurunan tekanan pada sumur gas, dan perubahan komposisi pada gas. Konfigurasi pengendalian GCP yang dimodifikasi telah mampu mengkompensasi gangguan yang diberikan dan menghindari kejadian *surge*.

Kata kunci : Kompresor sentrifugal, simulasi dinamik, Pengendalian PID, *Auto Tuning*, *Anti Surge*.

Pembimbing Utama : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

Pembimbing Pendamping : Juwari Purwo Sutikno, S.T., M.Eng., Ph.D.

CONTROL CONFIGURATION OF GAS COMPRESSION PACKAGE TO AVOID SURGE PHENOMENON ON CENTRIFUGAL COMPRESSOR (CASE STUDY: PT. PERTAMINA EP ASSET 2 FIELD PENDOPO)

by

Muhammad Lukmanul Hakim
12/330218/TK/39401

Submitted to Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics,
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 10th, 2015
As partial fulfillment for the requirement obtain
the Bachelor Degree in Engineering Physics Studies Program

ABSTRACT

Gas Compression Package (GCP) is a vital system in the distribution of gas. Pertamina EP in this regard as a state-owned company managing oil and gas on the upstream is in the project phase of purchasing and installing compressor facilities. GCP are used to increase the gas pressure so it can transfer from gas wells to the industrial area. Dynamic Analysis is important to observe the performance of the compressor and ensure safety during operation, in order to avoid the phenomenon of the surge. Surge is an undesirable phenomenon in the form of backward flow of gas. Surge can damage the internal components of a centrifugal compressor. ASC will manipulate Anti Surge Valve (ASV) to give the action in the recycle lines when the surge occurred.

PID (Proportional-Integral-Derivative) controller is used to control and stabilize the system. PID tuning are determined using the Auto Tuning Variation (ATV) method or technique. ATV technique is one of the most appropriate way to control the process and have been successfully applied to the industry over 15 years. This method is based on the process frequency response from relay oscillations. When the dynamic model has stabilized, the model simulated with various scenarios. The scenarios are based on a variety of issues that may occur in the gas compression system. The applied scenarios are decreased flow rate on the input side, the pressure drop in gas wells, and changes in the gas composition. The control configuration of gas compression system is designed and modified in order to compensate disturbances and avoid surge phenomenon.

Keywords : Centrifugal compressor, dynamic simulation, PID-Controller, *Auto Tuning*, *Anti Surge*.

The Main supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

The Second supervisor : Juwari Purwo Sutikno, S.T., M.Eng., Ph.D.