

Perancangan Sistem Pengendalian Tekanan Gas dan Level *Liquid* Pada *Fuel Gas Scrubber* di Pertamina Ep Gas Musi Timur Field Pendopo Berbasis *Fuzzy Logic Controller*

Oleh
Yusron Septi Wibowo
11/319760/TK/38877

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 14 April 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Fuel Gas Scrubber merupakan sebuah *vessel* yang bekerja pada unit kompressor. *Fuel Gas Scrubber* berfungsi untuk memisahkan fraksi berat yang terikut dalam gas pada gas campuran hidrokarbon yang muncul akibat proses kompresi sebelumnya, yang kemudian gas hasil pemisahan tersebut digunakan sebagai suplai untuk *Gas Turbine Compressor*. *Fuel Scrubber* menggunakan cara pemisahan yang sama dengan separator dengan *gas liquid ratio* yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses pemisahan dalam *separator*. *Vessel scrubber* mempunyai ketinggian 1 meter dan level dari *liquid dalam scrubber* tersebut harus pada ketinggian 0,525 meter. Dalam pengendalian level *liquid* ketinggian level *liquid* harus berada pada rentang ketinggian antara 0,35 meter sampai 0,7 meter. Sedangkan untuk tekanan, input dari *Gas Discharge Scrubber* memiliki tekanan sebesar 750 PSIG. Tekanan tersebut harus diturunkan menjadi 330 PSIG sebelum masuk kedalam *vessel Fuel Gas Scrubber*, kemudian dialirkan menuju *gas Turbine Compressor* yang memiliki tekanan *inlet* sebesar 300 PSIG. Berdasarkan ASME PTC 10-1997, tekanan *inlet* dari sebuah *compressor* harus memiliki rentang perubahan sebesar 2% untuk menghindari *surging* pada *compressor*. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan studi literatur, pemodelan matematis sistem dan instrumen, penyusunan alih sistem dan instrumen, penyusunan diagram blok, perancangan *Fuzzy Logic Controller*. Pada pengendalian tekanan gas, tekanan pada keadaan *steady* dipengaruhi oleh laju aliran *output liquid* dan laju aliran *output gas*. Sedangkan untuk level *liquid* dipengaruhi oleh laju aliran *feed*. Respon keluaran pengendalian tekanan gas dengan menggunakan *Fuzzy Logic Controller* memiliki respon keluaran tanpa *overshoot*. *Settling time* sebesar 60 detik tanpa *steady state error* dan untuk pengendalian level *liquid* maksimal *absolut overshoot* sebesar 0,0001 meter. *Settling time* sebesar 80 detik dengan *steady state error* sebesar 0,00001 meter.

Kata Kunci – Gas Scrubber, Tekanan, Level, Fuzzy Logic Controller, PID

Pembimbing Utama : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E
Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.

**Design of Gas Pressure and Liquid Level Control System On Fuel Gas
Scrubber at Pertamina Ep Gas Musi Timur Field Pendopo
Using Fuzzy Logic Controller**

By
Yusron Septi Wibowo
11/319760/TK/38877

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on April 14th, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Fuel Gas Scrubber is a vessel which works at the compression unit process. It works to separate condensate in the hydrocarbon gas. Gas result of the separation process will be distributed to Gas Turbine Compressor. The separation process in the Feul Gas Scrubber has a same process with separation process in the separator, but separation process in Fuel Gas Scrubber has higher gas liquid-ratio. Scrubber vessel has 1 meter of high, and the liquid level in the vessel must be controlled at 0,525 meters from the bottom with the limit of control between 0,35 meters up to 0,7 meters. On the other hand, pressure control system has pressure inlet about 750 PSIG from Discharge Scrubber. Gas pressure must be controlled at 320 PSIG, and after that will be distributed to Gas Turbine Compressor which has requirement for inlet pressure about 300 PSIG. Based on ASME PTC 10-1997, inlet pressure compressor allow maximum pressure fluctuation in 2% of ranges to avoid surging. Final Project research had been done with the study of literature, system modeling, modeling of sensors and actuators, preparation of a block diagram, and design a Fuzzy Logic controller. In steady condition, gas pressure control system receive disturbance from liquid output flowrate and gas output flowrate. In the other site liquid control system receive disturbance from feed flowrate. Output response of gas pressure control system has no overshoot and steady state error with 60 second for settling time. Output response of liquid level control system has maximum absolut overshoot about 0,0001 meter. Settling time of the output response is about 80 second, and it has steady state error about 0,00001 meter.

Keyword – Gas Scrubber, Pressure, Level, Fuzzy Logic Controller, PID

Supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E
Co Supervisor : Ir. Agus Arif, M.T