

Desain Sistem Pengendalian Level Cairan dan Tekanan Gas Keluaran pada Medium Pressure Separator di Pertamina EP Gas Musi Timur Field Pendopo berbasis Model Predictive Control (MPC)

Oleh
Yanuar Tri Wahyu Saputra
11/320144/TK/38978

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

INTISARI

Medium Pressure Separator adalah suatu perangkat untuk memisahkan campuran antara gas dan cairan dari fluida kerja pada tekanan sedang. Level cairan di dalam *separator* dijaga tetap pada kondisi *Normal Water Level* (NWL) sebesar 1,35 meter. Perubahan level cairan dapat mempengaruhi perubahan tekanan gas. Tekanan gas keluaran *separator* dijaga agar tidak kurang dari 340 psig atau 2144.31 kPa. Penurunan tekanan mengakibatkan putaran turbin meningkat, sehingga efisiensi turbin turun. Berdasarkan deskripsi proses yang diberikan, perlu dirancang sebuah sistem pengendalian level cairan dan tekanan gas keluaran dari *separator* untuk menjaga hasil keluaran *separator* sesuai dengan tuntutan proses selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengendalian level *liquid* dan tekanan gas keluaran dengan algoritma pengendali *Model Predictive Control* (MPC). Perancangan pengendali MPC dilakukan dengan menggunakan *Toolbox Model Predictive Control* dan *Control and Estimation Tool Manager* pada *SIMULINK*. Hasil simulasi sistem pengendali MPC menunjukkan bahwa MPC mampu mengendalikan variabel proses sesuai *set point* dan menghasilkan respon yang lebih baik dari pengendali PI. Kinerja optimum pengendali MPC untuk sistem pengendalian level cairan diberikan oleh pengendali parameter *control interval* = 0,1, horizon prediksi H_p = 20, dan horizon control H_u = 2. Sedangkan pengendali MPC untuk tekanan gas, kinerja optimum diberikan oleh pengendali berbasis MPC dengan parameter *control interval* = 0,1, horizon prediksi = 10, dan horizon control H_u = 5.

Kata Kunci : *Model Predictive Control*, *Medium Pressure Separator*, Level, Tekanan.

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

DESIGN OF LIQUID LEVEL AND GAS PRESSURE CONTROL SYSTEM FOR MEDIUM PRESSURE SEPARATOR IN PERTAMINA EP GAS MUSI TIMUR FIELD PENDOPO USING MODEL PREDICTIVE CONTROL

by

Yanuar Tri Wahyu Saputra

11/320144/TK/38978

Submitted to the Department of Nuclear and Physic Engineering
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on April 15, 2016

In partial fulfilment of the Degree of Bachelor of
Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

Medium Pressure Separator is used to separate gas and liquid from the working fluid mixtures at moderate pressure. The level of liquid in separator is maintained at Normal Water Level (NWL) condition at 1,35 meters. Gas pressure from separator outlet is maintained to no less than 340 psig. The pressure drop below 340 psig increment turbine rotation, thus lowering the efficiency of the turbine. Based on the given process description, it needs to design the liquid level and gas pressure control system to maintain the value of liquid and gas from separator output. The aim from this study is to design the liquid level and gas pressure control system using Model Predictive Control (MPC) algorithm. MPC control design is done by using Toolbox Model Predictive Control and Control and Estimation Tool Manager in the SIMULINK. The simulation resulting MPC is able to control the variable control correctly to the set point and have a better result compare to PI Controller. Optimum control performance of level liquid by using MPC are shown at model with control interval = 0,1, prediction horizon HP = 20, and Hu = 2. On the other hand, the MPC for gas pressure are shown at model with control interval=1, prediction horizon Hp = 25, and Hu = 15.

Keywords : Model Predictive Control, Medium Pressure Separator, Liquid Level, Pressure.

Supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc. E

Co-Supervisor : Ir. Agus Arif, MT