

PENINGKATAN KINERJA PENGENDALIAN PROSES NON-LINEAR PENGHILANGAN GAS CO₂ DARI GAS ALAM DENGAN MENGGUNAKAN PENYETELAN PENGENDALI MULTI-LOOP PI PADA PROSES LINEAR = Enhanced Performance of Non-linear CO₂ Removal from Natural Gas Process Control Through Linear Multi-loop PI Controller Process Design

Muhammad Farhan Pratama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518517&lokasi=lokal>

Abstrak

Tingginya kandungan gas CO₂ pada cadangan gas alam di Indonesia merupakan tantangan yang cukup berdampak bagi proses produksi dan pemanfaatan cadangan gas alam tersebut. Untuk meningkatkan aspek teknis dan terhindar dari masalah-masalah operasional pada proses penghilangan gas CO₂, salah satu aspek yang dapat ditingkatkan adalah sistem pengendalian yang diaplikasikan ke sistem tersebut. Adanya variabel *disturbance* pada suatu sistem dapat menurunkan kinerja sistem pengendali yang digunakan. Dalam mengatasi masalah tersebut, aplikasi pengendali *multi-loop* PI dengan melibatkan *disturbance model* dinilai mampu meningkatkan kinerja sistem pengendalian dan mengeliminasi efek dari variabel *disturbance* tersebut. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh *disturbance model* berdasarkan *first order plus dead time* (FOPDT) yang telah diverifikasi dan memperoleh kinerja pengendalian yang optimal dengan melibatkan model tersebut ke dalam sistem pengendali *multi-loop* PI. Dalam memperoleh kinerja pengendalian yang optimal dilakukan proses *tuning* dengan menggunakan metode *biggest log modulus tuning* (BLT) dan *fine tuning*, untuk dibandingkan dengan kinerja pengendalian *multivariable model predictive control* (MMPC) oleh Wahid, Meizvira dan Wiranoto (2018) pada sistem linear dan non-linear. *Disturbance model* dirancang berdasarkan perubahan variabel *disturbance* laju alir gas alam dengan membuat *setpoint* *controlled variable* (CV) tidak berubah, yaitu tekanan gas alam umpan sebesar 511,4 psia dan laju alir *make-up water* sebesar 10,5 psig. Hasil *disturbance model* yang paling merepresentasikan sistem yang dikendalikan adalah yang diperoleh menggunakan metode *Solver*. Dengan melakukan uji perubahan *setpoint* dan variabel *disturbance*, diketahui bahwa pengendali *multi-loop* PI-*fine tuning* menghasilkan kinerja pengendalian yang lebih baik daripada sistem pengendali MMPC, PI *re-tuning* dan *multi-loop* PI-BLT, baik pada sistem linear maupun non-linear. Hal ini menunjukkan bahwa penyusunan pengendali *multi-loop* PI pada sistem linear dengan melibatkan *disturbance model* dapat digunakan sebagai dasar dalam meningkatkan kinerja pengendalian pada sistem non-linear.

.....

The high content of CO₂ in natural gas reserves in Indonesia is a challenge that has quite an impact on its production and utilization process. To improve the technical aspects and avoid operational problems in the CO₂ gas removal, one aspect that can be improved is the applied control system. The existence of a disturbance variables in a system may downgrade the performance of the used

control system. To overcome this problem, the application of a multi-loop PI controller which involves disturbance model is considered to be able to improve the performance of the control system and eliminate the effects of the disturbance. Thus, this study aims to obtain a disturbance model based on the verified first order plus dead time (FOPDT), to be applied to the design of a linear multi-loop PI control system. To obtain optimal control performance of multivariable model predictive control model (MMPC) which has been conducted by Wahid, Meizvira and Wiranoto (2018), both on linear and non-linear system. The disturbance model is designed based on changes in the natural gas flow rate as disturbance variable by setting the setpoint of all controlled variables (CV) unchanged), which are the feed natural gas pressure on 511,4 psig, and make-up water flow rate on 10,5 psig. Through setpoint and disturbance variable change tests, it is known that the multi-loop PI-fine tuning controller produces better control performance than MMPC, PI re-tuning and multi-loop PI-BLT control system, both on linear and non-linear systems. Thus, by involving the disturbance model on linear multi-loop PI controller system design might be a bases for improving control system performance in non-linear system.