

Peningkatan Pengendalian Storage Tank, Vaporizer, dan Heater pada Proses Regasifikasi LNG Menggunakan Pengendali Multi-Loop PI Berbasis Model Gangguan = Enhanced Control of Storage Tank, Vaporizer, and Heater in LNG Regasification Process Using Multi-Loop PI Controllers Based on Disturbance Model

Alifia Rahma Wahyudi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518458&lokasi=lokal>

Abstrak

Kebutuhan gas bumi di Indonesia terus meningkat dan salah satu cara efektif untuk mengangkut gas bumi adalah dengan melakukan proses regasifikasi LNG. Untuk optimasi, sistem pengendali terus dipelajari. Namun, masih memungkinkan untuk sistem terpengaruh dengan gangguan yang menurunkan kinerja pengendali. Untuk mengatasi hal tersebut, *multi-loop* PI menawarkan pengendali yang mampu mengurangi gangguan dengan mengantisipasinya melalui pengembangan model. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi model gangguan berdasarkan *first order plus dead time* (FOPDT) dan melakukan verifikasi model, serta melakukan *de-tuning* dengan metode *biggest log modulus tuning* (BLT) dan menganalisis kinerja pengendali terhadap *multivariable model predictive control* (MMPC) yang dikembangkan oleh Wahid dan Phenica (2020) pada sistem linier dan nonlinier. Model gangguan berupa suhu dan laju aliran umpan dirancang untuk model *set point* berdasarkan empat variabel terkontrol, yaitu tekanan tangki *storage* LNG yang dipertahankan pada 16,5 psia, tekanan keluaran *vaporizer* pada 444 psia, suhu keluaran *vaporizer* pada 6°C, dan suhu gas keluaran *heater* pada 30°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai terbaik dari model gangguan FOPDT diperoleh dengan metode Solver. Pengendali *multi-loop* PI dengan penyetelan BLT memberikan kinerja terbaik dibandingkan dengan *multi-loop* PI dengan penyetelan Ziegler Nichols ketika diterapkan pada proses regasifikasi LNG linier dan nonlinier. Selain itu, *multi-loop* PI-BLT pada proses linier menghasilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan MMPC pada proses nonlinier. Namun, ketika *multi-loop* PI-BLT dan MMPC keduanya diterapkan pada proses nonlinier, MMPC masih lebih baik.

.....

The demand for natural gas in Indonesia continues to increase over time, and one effective way to transport natural gas is to carry out the LNG regasification process. For optimization, the control system for this process is continuously being studied, yet it is still possible for the system to comply with disturbances that scale down the performance. To overcome this, an approach using multi-loop PI controller offers a control system that reduces disturbance by anticipating it through developing a model. Therefore, this study identifies the disturbance model based on first order plus dead time (FOPDT) and verify the model, as well as performs de-tuning with biggest log modulus tuning (BLT) method and analyzes the performance of the controller against multivariable model predictive control (MMPC) developed by Wahid and Phenica (2020) in linear and nonlinear system. The disturbance model of inlet temperature and feed flow rate is designed for a set point model based on four controlled variables, namely the pressure of the LNG storage tank which is maintained at 16.5 psia, the vaporizer outlet pressure at 444 psia, the vaporizer outlet temperature at 6°C, and the gas heater outlet temperature at 30°C. The results showed that the best value of the FOPDT

disturbance model was obtained by the Solver method. Multi-loop PI controller with BLT tuning provides the best control performance compared to multi-loop PI with Ziegler Nichols tuning when applied to linear and nonlinear LNG regasification processes. Furthermore, multi-loop PI-BLT in linear process yields better performance compared to MMPC. However, when multi-loop PI-BLT and MMPC are both applied to nonlinear processes, MMPC is still exceptional.