

Pengendalian Tekanan Kompresor dan Suhu Steam Reformer pada Pabrik Biohidrogen dari Biomassa dengan Menggunakan Multivariable Model Predictive Control (MMPC) = Multivariable Model Predictive Control to Control Bio-H₂ Production from Biomass

Muhammad Adjisetya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518543&lokasi=lokal>

Abstrak

Hidrogen merupakan salah satu gas yang memiliki banyak kegunaan. Salah satunya pada industri kimia. Pabrik yang memiliki banyak gangguan akan berdampak pada efektivitas dan kestabilan operasi pabrik. Selain itu, pabrik yang memiliki banyak gangguan unit juga akan berpengaruh pada lingkungan sekitar. Unit kompresor dan steam reformer merupakan unit – unit yang penting dalam pabrik biohidrogen dari biomassa. Kompresor berfungsi untuk mencapai tekanan tinggi pada kondisi operasi selanjutnya dan steam reformer merupakan proses utama dari pabrik ini yang berfungsi untuk menghasilkan gas hidrogen. Multivariable model predictive control (MMPC) merupakan suatu pengendali tingkat lanjut. Identifikasi model empirik berdasarkan berdasarkan first order plus dead time (FOPDT) untuk pengaruh gangguan ini dilakukan melalui metode process reaction curve (PRC). Dalam melakukan pengujian, model empirik yang digunakan pada MMPC yaitu model FOPDT yang diperoleh dengan metode 2 (Smith), serta penggabungan dengan model FOPDT MPC yang telah diperoleh pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Wahid dan Taqwallah (2018). Untuk memperoleh kinerja pengendalian proses yang optimal dilakukan proses tuning atau penyetelan dengan menggunakan metode Shridhar dan Cooper, serta fine tuning untuk dibandingkan dengan kinerja pengendalian model predictive control (MPC) oleh Wahid dan Taqwallah (2018). MMPC fine tuning dengan model FOPDT yang diperoleh dengan metode 2 (Smith) tanpa penggabungan dengan model MPC memberikan hasil yang terbaik karena dapat menstabilkan aliran lebih cepat sesuai dengan setpoint. Parameter nilai T, P, dan M pada MMPC yang diperoleh yaitu 1, 341, dan 121 pada unit kompresor, serta 1, 45, dan 21 pada unit steam reformer. Peningkatan kinerja MMPC ini yaitu pada unit kompresor 1 yaitu 85,84%; unit kompresor 2 61,39%; unit kompresor 3 yaitu 94,57%; dan unit kompresor 4 yaitu 73,35%, serta pada unit steam reformer peningkatan kinerja MMPC fine tuning yaitu 63,34% pada heater dan 80,16% pada combustor.

.....

Hydrogen is one of many gases that has many uses, one of which is in the chemical industry. A factory that has many units creates a lot of disturbances that affect on the effectiveness and stability of the plant's operation, and it will also affect the surrounding environment. Compressor unit and steam reformer are two of the important units in biohydrogen plant from biomass. The compressor works to achieve high pressure in the next operation and Steam Reformer is the main process of this plant which functions to produce H₂ gas. Multivariable Model Predictive Control (MMPC) is an advanced controller. The identification of the empirical model based on first order plus dead time (FOPDT) for the effect of this disturbance was carried out using the process reaction curve (PRC) method. The empirical model that used for the MMPC controller is the FOPDT model obtained by method 2 (Smith), as well as combining it with

the MPC FOPDT model which has been acquired in previous research conducted by Wahid and Taqwallah (2018). To obtain optimal process control, a tuning process is carried out using the Shridhar and Cooper method, along with fine tuning to compare with the control performance of the model predictive control (MPC) by Wahid and Taqwallah (2018). Fine tuning MMPC controller with FOPDT model obtained by method 2 (Smith) without combining it with MPC model gives the best results because it stabilizes the flow faster based on setpoint. Parameter values of T, P, and M on the MMPC controller are 1, 341, and 121 on the compressor unit and 1, 45, and 21 on the steam reformer unit. Improvement of this MMPC on compressor unit 1 is 85.84%, compressor unit 2 61.39%, compressor unit 3 is 94.57%, and compressor unit 4 is 73.35%. In steam reformer unit, improvement of fine-tuned MMPC is 63.34% on heater and 80.16% on combustor.