

Pengendalian proses pemurnian metanol dari air untuk regenerasi metanol pada produksi dimetil eter menggunakan multivariable model predictive control (4x4) = Control of methanol purification from water for methanol regeneration in dimethyl ether production using multivariable model predictive control (4X4)

Zaki Haryo Brillianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489726&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Pengendalian proses pemisahan metanol-air pada produksi dimethyl ether (DME) dari gas sistesis menggunakan pengendali Model Predictive Control (MPC) jenis single-input single-output (SISO) telah menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan pengendali Propotional-Integral (PI). Namun, penerapan pengendali MPC tunggal ini membuat proses produksi DME menjadi tidak ekonomis dikarenakan biaya modal pengendali MPC lebih besar dibandingkan pengendali PI. Pada penelitian ini, dirancang pengendali Multivariable Model Predictive Control (MMPC 4x4) dengan empat variabel masukan atau variabel yang dimanipulasikan (manipulated variable, MV) dan empat variabel keluaran atau variabel yang dikendalikan (controlled variable, CV). Pengendali MMPC diusulkan untuk mengurangi jumlah pengendali yang digunakan (empat MPC) serta mengatasi interaksi antar-variabel yang akan memengaruhi kinerja pengendalian. Perancangan pengendali meliputi identifikasi interaksi antar-variabel melalui pemodelan empirik first-order plus dead time (FOPDT) dan penyetelan pengendali. Empat CV tersebut meliputi suhu kondensor, suhu keluaran cooler, level kondensor, dan level kolom, sedangkan empat MV-nya meliputi beban kondensor, beban cooler, laju alir produk distilat, dan laju alir produk bawah. Hasilnya menunjukkan bahwa interaksi antar variabel yang teridentifikasi meliputi seluruh variabel yang terlibat, sehingga didapatkan matriks 4x4 yang berisi 16 model FOPDT. Nilai parameter pengendali berupa sampling time (T), prediction horizon (P), dan control horizon (M) yang memberikan kinerja pengendalian yang optimum berturut-turut adalah 2, 24, dan 10. Penggunaan MMPC memberikan kinerja pengendalian yang lebih baik dibandingkan dengan MPC, yang ditunjukkan oleh penurunan IAE sebesar 7% hingga 72% dan penurunan ISE sebesar 14% sampe 83%.

<hr>

ABSTRACT

Process control of separating methanol-water from the production of dimethyl ether (DME) from synthesis gas using the Model Predictive Control (MPC) controller of single-input single-output (SISO) type has shown better results compared to the use of Propotional-Integral (PI) controllers. However, the application of this single MPC controller made the DME production process uneconomical because the MPC controllers capital cost was greater than the PI controller. In this study, a Multivariable Model Predictive Control (MMPC 4x4) controller was designed with four input variables or manipulated variables (manipulated variables, MV) and four controlled variables (controlled variables, CV). The MMPC controller is proposed to reduce the number of controllers used (four MPC) and overcome inter-variable interactions that will affect control performance. The design of the controller includes the identification of inter-variable interactions through first-order plus dead time (FOPDT) empirical modeling and controller adjustments. The

four CVs include condenser temperature, cooler output temperature, condenser level, and column level, while the four MVs include condenser load, cooler load, distillate product flow rate, and bottom product flow rate. The results show that the interactions between the variables identified include all the variables involved, resulting in 16 FOPDT models. The control parameter values in the form of sampling time (T), prediction horizon (P), and control horizon (M) that provide optimum control performance are 2, 24, and 10. The use of MMPC provides better control performance compared to MPC, which is indicated by a decrease in IAE of 7% to 72% and a decrease in ISE of 14% to 83%.