

Multivariable model predictive control untuk proses purifikasi metanol berdasarkan model campuran = Multivariable model predictive control of methanol purification process based on mixed models

Achmad Rayhan Shahab, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20516259&lokasi=lokal>

Abstrak

Indonesia tengah menghadapi tantangan terus-menerus dengan meningkatnya permintaan bahan bakar fosil dan masalah lingkungan yang menyertai seperti emisi rumah kaca, sehingga sumber energi alternatif yang berpotensi mengurangi kerugian ini harus dikembangkan. Salah satu kemungkinan untuk mengatasi kelemahan ini adalah melalui pemanfaatan Dimethyl Ether (DME). Salah satu bagian penting dalam proses produksi DME adalah proses purifikasi metanol melalui kolom distilasi, dimana perolehan kembali metanol yang tinggi menghasilkan produksi DME yang lebih tinggi. Karena kolom distilasi sifatnya kompleks dan nonlinier, pendekatan yang berbeda dari pemodelan parametrik konvensional dicoba untuk memberikan model proses yang lebih akurat. Pendekatan ini menggunakan pendekatan pemodelan statistik, dimana diimplementasikan model Auto-Regressive Exogenous (ARX). Model ARX dibandingkan dengan model FOPDT yang dikembangkan oleh Wahid dan Brillianto (2020) dengan nilai root mean square error (RMSE) antara data model simulasi dan data proses aktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARX mampu memberikan representasi yang lebih baik dari proses aktual dengan peningkatan akurasi dalam hal nilai RMSE mulai dari 22,22% hingga 99,28% untuk 14 dari 16 pasangan model proses (4 4). Tiga set model (FOPDT, ARX, dan Mixed yang berisi model ARX dan FOPDT terbaik berdasarkan nilai RMSE-nya) diimplementasikan dalam MMPC 4 4 dengan 2 variabel disturbance yang terukur. Hasil akhir menunjukkan bahwa kontroler set model Mixed memberikan hasil kontrol terbaik untuk pengujian set-point dan disturbance rejection, dengan peningkatan dalam hal nilai IAE mulai dari 14,3% hingga 95,81% dan dalam hal nilai ISE mulai dari 37,39% hingga 99,95%.

.....As Indonesia faces the constant challenge of rising fossil fuel demands and environmental issues attached such as greenhouse emissions, an alternative energy source that could potentially mitigate these disadvantages should be developed. One possibility to counteract these disadvantages is through the utilization of Dimethyl Ether (DME). One important section in the DME production process is the recovery of methanol through a distillation column, where high recovery of methanol yields higher DME production. As the distillation column is highly complex and nonlinear, a different approach to conventional parametric modelling is attempted to provide a more accurate process model. This approach uses a statistical modelling approach, in which the Auto-Regressive Exogenous (ARX) model is implemented. The ARX model is compared to that of the FOPDT models developed by Wahid and Brillianto (2020) with the root mean square error (RMSE) value between the simulated model data and actual process data. The results show that the ARX model is able to provide better representation of the actual process with fitness improvements in term of RMSE value ranging from 22.22% to 99.28% for 14 of the 16 process model pairs (4 4). Three model sets (FOPDT, ARX, and Mixed which contains the best ARX and FOPDT model based on their RMSE value) are implemented in a 4 4 MMPC with 2 measured disturbance variables. The final result shows that the Mixed model set controller provides the best control result for both set-point and disturbance rejection testing, with improvements in term of IAE value ranging from 14.3% to 95.81% and in term of ISE

value ranging from 37.39% to 99.95%.