

# Pengendalian Proses Purifikasi Dimetil Eter pada Campuran Metanol menggunakan Multivariable Model Predictive Control (4x4) dengan Model Auto-Regressive eXogenous = Dimethyl Ether Purification from Methanol Process Control with Multivariable Model Predictive Control (4x4) and Auto-Regressive eXogenous Model

Arifah Mefi Balushi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517901&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Skenario produksi minyak yang dilakukan Dewan Energi Nasional pada 2050 menunjukkan tren penurunan, terutama dipengaruhi oleh rendahnya kegiatan eksplorasi migas dan tingkat keberhasilan eksplorasi yang dilakukan oleh perusahaan minyak. Oleh karena itu, DME dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pada pabrik purifikasi DME, umpan disepari menghasilkan DME murni dengan konsentrasi 99%. Untuk menjalankan proses ini dalam keadaan optimal, maka diperlukan pengendali. Penelitian mengenai pengendali pada proses ini sudah pernah dilakukan, namun masih menggunakan model dengan pendekatan FOPDT sehingga orde proses masih tidak sesuai dengan aktualnya. Model Auto-Regressive eXogenous merupakan model yang menggambarkan hubungan antara data masukan dengan data keluaran berdasarkan metode least-square sehingga sederhana dan fleksibel serta estimasinya mendekati dengan nilai sebenarnya. Penggunaan model ARX dapat digunakan secara luas seperti pada penggunaan energi, pabrik kimia, dan kilang minyak sejak tahun 1980-an. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan identifikasi model ARX pada pengendali MMPC serta melakukan verifikasi model dan menganalisis kinerja dari MMPC tersebut. Hasilnya didapatkan model ARX proses dan model ARX gangguan memiliki tingkat ketepatan dengan data sebesar 93-99% dan 70-97% dengan nilai RMSE 39-99% lebih kecil dari model FOPDT. Kinerja dari MMPC dengan parameter pengendalian terbaik yaitu  $T=5$ ,  $P=20$ , dan  $M=20$  menghasilkan peningkatan nilai IAE dan ISE sebesar 18-99.99% pada perubahan set point namun belum optimal dalam mengatasi gangguan pada suhu keluaran pendingin dan suhu kolom dengan nilai IAE dan ISE yang tinggi dan tidak menunjukkan peningkatan.

.....Oil production scenario carried out by the National Energy Council in 2050 shows a decreased trend, mainly influenced by low oil and gas exploration activities and the success rate of exploration activities carried out by oil companies. Therefore, DME can be used as an alternative energy source that is more environmentally friendly and sustainable. In the DME purification plant, the feed was separated to produce pure DME with a concentration of 99%. To run this process in optimal conditions, a controller is needed. Research on controllers in this process has been carried out, but still uses FOPDT model approach so the process order is still not in accordance with the actual order. Auto-Regressive eXogenous model is a model that describes the relationship between input and output data based on least-square method so the estimate close to the actual value. The application of ARX model can be widely used such as in energy uses, chemical plants, and oil refineries since 1980s. Therefore, this study identifies ARX model on the MMPC controller as well as verifying the model and analyzing its performance. The result obtained that the process ARX model and the disturbance ARX model have fit percentage with data reach 93-99% and 70-97% with RMSE value 39-99% smaller than FOPDT model. The performance of MMPC with best control parameters  $T=5$ ,  $P=20$ , and  $M=20$  has improved IAE and ISE value with 18-99.99% when set point changed but still not

optimal for controlling disturbance in cooler output temperature and column temperature with a high IAE and ISE value and not showing improvement.