

Perancangan sistem pengendalian model Predictive Control pada Pabrik Purifikasi Dimetil Eter dan analisis kelaikan ekonominya = Design of model predictive control system on dimethyl ether purification plant and its economic feasibility analysis

Denis Yanuardi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411291&lokasi=lokal>

Abstrak

Kemampuan produksi minyak di Indonesia semakin menurun sejak tahun 1997 hingga sekarang sedangkan kebutuhan produk minyak/ BBM menunjukkan kecenderungan yang semakin meningkat. Maka produk dimetil eter (DME) dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pada pabrik purifikasi DME ini, umpan dengan komposisi DME, metanol dan air akan dipisahkan sehingga diperoleh DME murni dengan konsentrasi 99%. Dalam proses produksinya, unit-unit proses mengalami banyak gangguan yang berdampak pada menurunnya efisiensi dan kestabilan operasi dan juga berpengaruh pada aspek keselamatan.

Pada penelitian ini, pengendali Model Predictive Control (MPC) memiliki kinerja yang lebih baik dibanding pengendali PI dalam mengatasi gangguan dengan penurunan integral of absolute error (IAE) sebesar 40,08% hingga 96,26% dari pengendali PI. Parameter penyetelan (tuning) pada pengendali MPC yang berupa sampling time (T), prediction horizon (P), dan control horizon (M) dicari menggunakan metode non-adaptive dan fine tuning. Analisis kelaikan ekonomi pemasangan MPC menunjukkan bahwa payback period adalah sebesar 14,5 tahun dan 13,4 tahun serta net present value (NPV) sebesar -11 juta rupiah dan -9,3 juta rupiah pada skenario gangguan umpan 5% dan 8% secara berturut-turut, sehingga penggantian pengendali dari PI menjadi MPC pada pabrik purifikasi DME secara ekonomi tidak menguntungkan.

Oil and gas production in Indonesia always decreasing since 1997 until now, and yet the need of oil and fuel product show increasing trajectory. Dimethyl ether (DME) can be used as alternative energy source, it is environmentally safe and sustainable. In this DME purification plant, feed stream containing DME, methanol, and water mixture is separated to obtain DME with 99% purity. In its production process, process unit in DME plant must get disturbances that will affect to the decreasing of process efficiency, operation stability and even safety aspect.

In this research, Model Predictive Control (MPC) has better performance than PI controller in order to overcome disturbances with error (IAE) reduction ranging from 40,08% up to 96,26% than PI controller. Tuning parameters in MPC controller, which are sampling time (T), prediction horizon (P) and control horizon (M), are estimated by both non-adaptive and fine tuning method. Economic feasibility analysis on MPC controller implementation shows that the payback period is 14,5 years and 14,3 years, then NPV -11 million rupiah and -9,3 million rupiah in disturbance scheme of 5% and 8% respectively. Hence, it is not economically feasible to change PI controller into MPC controller on dimethyl ether purification plant.