

Disain pengendalian distilasi reaktif produksi biodiesel dari asam oleat dan keekonomiannya = Design control reactive distillation of biodiesel production from oleic acid and economic analysis

Achmad Fauzi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429646&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan distilasi reaktif pada produksi biodiesel melalui proses esterifikasi asam oleat dengan alkohol mampu mengatasi kendala reaksi keseimbangan terbatas yang terjadi pada unit yang terpisah antara reaktor dan kolom distilasi. Proses ini memerlukan struktur pengendalian (control structure, CS) yang tepat agar tujuan optimalisasi produksi tersebut dapat tercapai. Struktur tersebut menggunakan pengendali proportional-integral (PI) dengan metode penyetelan auto tuning. Disain sistem pengendalian proses pada distilasi reaktif ini meliputi empat pengendali laju alir (laju alir asam oleat, metanol, distilat dan bottom), dua pengendali level (level condenser dan reboiler), satu pengendali tekanan (tekanan top-stage) dan satu pengendali suhu (suhu talam-12). Sebagai ukuran kinerjanya adalah integral kesalahan yang dipangkatkan (integral of square error, ISE). Hasilnya, CS-1 (pengendali suhu talam-12 menggunakan laju alir reboiler sebagai manipulated variable, MV) menunjukkan kinerja lebih baik dibandingkan CS-2 (laju alir masuk methanol sebagai MV). Pada uji perubahan titik-set, CS-1 memiliki rata-rata ISE CS-1 lebih kecil (2069.4) dibanding CS-2 yang mempunyai ISE sebesar 2742.9. Sedangkan pada uji gangguan laju alir umpan, CS-1 kembali mempunyai rata-rata ISE yang jauh lebih kecil (0.36) dibanding CS-2 sebesar 33.44. Pada analisis keekonomian pun CS-1 berhasil mengungguli CS-2, CS-1 mempunyai rasio manfaat dan biaya 1.6 (>1) sedangkan CS-2 mempunyai rasio manfaat dan biaya 0.5 (<1). Hal ini terjadi karena pada CS-1 kemurnian produk dapat dijaga di atas spesifikasi fuel grade

The use of reactive distillation in the production of biodiesel by esterification of oleic acid with alcohol is able to overcome obstacles equilibrium limited reaction which occurs in a separate unit between the reactor and distillation column. This process requires the control structures (Control Structure, CS) is appropriate for the purpose of production optimization can be achieved. The structure using the controller proportional-integral (PI) with auto tuning adjustment method. The design of process control systems in reactive distillation includes four controllers flow rate (the flow rate of oleic acid, methanol, distillate and bottom), two control levels (level condenser and reboiler), the control pressure (pressure top-stage) and a suhue controller (suhue stage-12). As a measure of its performance is raised to a fault integral (integral of square error, ISE). As a result, CS-1 (a suhue controller tray-12 using a flow rate of reboiler as the manipulated variable, MV) showed better performance than the CS-2 (the inlet flow rate of methanol as MV). In the test set-point change, CS-1 has an average ISE CS-1 is smaller (2069.4) compared to CS-2, which has amounted to 2742.9 ISE. While the test feed flow rate disorders, CS-1 had an average return ISE much smaller (0.36) compared to CS-2 at 33.44. In the economic analysis, no CS-1 outperformed CS-2, CS-1 has a benefit-cost ratios of 1.6 (> 1) while CS-2 has a benefit-cost ratios of 0.5 (<1). This occurs because the CS-1 product purity can be maintained above the specification of fuel grade.