

Pemodelan Sintesis Dimetil Eter di dalam Reaktor Unggun Diam melalui Dehidrasi Metanol pada Katalis γ -Al₂O₃ = Synthesis Modelling of Dimethyl Ether in Fixed Bed Reactor over Methanol Dehydration in γ -Al₂O₃ Catalyst

Siregar, Piero Collins, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920533699&lokasi=lokal>

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan model reaktor unggun diam 2D yang valid untuk sintesis dimetil eter melalui dehidrasi metanol, mendapatkan parameter kinetika melalui studi kinetik, serta mendapatkan pengaruh parameter proses dan geometri terhadap kinerja reaktor melalui studi sensitivitas. Metode penelitian ini terdiri dari penentuan geometri, penentuan model matematis, simulasi, dan analisis dan pembahasan Model matematis dikembangkan melalui persamaan neraca massa (celah unggun dan katalis), neraca momentum, dan neraca energi. Pada studi kinetik, reaktor dimodelkan berbentuk silinder dengan diameter 24 mm dan tinggi 600 mm. Hasil dari studi kinetik menghasilkan nilai energi aktivasi reaksi dehidrasi metanol sebesar 50,4 kJ/mol, nilai faktor eksponensial sebesar 1782 mol.m.s/kg², nilai panas adsorpsi air sebesar -31,17 kJ/mol dan panas adsorpsi metanol sebesar -1,73 kJ/mol. Pada studi sensitivitas, reaktor memiliki dimensi 5 cm dan tinggi 3 m. Hasil dari studi sensitivitas penelitian ini menunjukkan bahwa konversi metanol dan yield DME terbaik yang dihasilkan berada saat temperatur umpan 563 K, tekanan umpan 7,5 bar, laju alir gas 24 ml/h, panjang reaktor 5 m, dan diameter reaktor 5 cm.

.....This study aimed to obtain a valid 2D stationary bed reactor model for the synthesis of dimethyl ether through methanol dehydration, obtain kinetic parameters through kinetic studies, and obtain the effect of process and geometry parameters on reactor performance through sensitivity studies. This research method consists of the determination of geometry, the determination of mathematical models, simulations, and analysis and discussion. Mathematical models are developed through mass balance equations (bed gap and catalyst), momentum balance, and energy balance. In the kinetic study, the reactor is modeled as a cylinder with a diameter of 24 mm and a height of 600 mm. The results of the kinetic study resulted in the activation energy value of the methanol dehydration reaction of 50.4 kJ/mol, the value of the exponential factor of 1782 mol.ms/kg², the heat value of water adsorption of -31.17 kJ/mol and the heat of adsorption of methanol of -1, 73 kJ/mol. In the sensitivity study, the reactor has dimensions of 5 cm and a height of 3 m. The results of the sensitivity study of this study showed that the best methanol conversion and DME yields were at a feed temperature of 563 K, a feed pressure of 7.5 bar, a gas flow rate of 24 ml/h, a reactor length of 5 m, and a reactor diameter of 5 cm.