

Pemodelan dan Simulasi Pemisahan Hidrogen dari Campuran Gas Hidrogen-Metana dengan Fixed-Bed Adsorption = Modeling and simulation of hydrogen separation from hydrogen-methane mixture by fixed-bed adsorption.

Ary Mauliva Hada Putri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20506363&lokasi=lokal>

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model matematis serta melakukan simulasi proses adsorpsi gas metana dari campuran biner gas hidrogen-metana pada kolom adsorpsi fixed bed (unggun diam) dengan karbon aktif sebagai adsorbennya. Proses adsorpsi pada permukaan pori karbon aktif diasumsikan bertipe micropore adsorption. Profil konsentrasi adsorbat pada arah radial dimodelkan berbentuk polinomial orde 4 dan isotropik. Pendekatan ini berhasil mereproduksi bentuk linear driving force walaupun terdapat koreksi terhadap koefisien transfer massa, yang pada gilirannya berpengaruh pada koefisien difusivitas efektif. Di samping profil kuartik, dalam penelitian ini juga diasumsikan linear isotherm dan kondisi plug flow. Asumsi terakhir berdasar pada fakta bahwa efek dispersi tidak terlalu signifikan pada aliran bulk dengan kecepatan alir yang rendah. Simulasi juga dilakukan untuk melihat efek panjang kolom, kecepatan alir fluida, serta konsentrasi awal gas metana. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa saturasi sebanding dengan panjang kolom, dan berbanding terbalik dengan konsentrasi awal, kecepatan alir, dan nilai koefisien difusivitas efektif. Untuk kecepatan alir 0.1 cm/s dan fraksi mol awal metana 30%, diperoleh saturasi akan terjadi setelah 17 menit untuk panjang kolom fixed bed 100 cm. Waktu ini akan menjadi sekitar 8 menit jika panjang kolom dikurangi setengahnya atau 50 cm. Efek penambahan suku kuartik tidak berpengaruh signifikan pada kurva breakthrough.

.....The purpose of this study is to make a mathematical model that can describe the adsorption of hydrogen from a mixture of hydrogen-methane in fixed-bed column. The adsorbent is supposed to be an activated carbon. The adsorbate concentration profile is assumed to take the polynomial of order 4, while still assuming the spherically symmetric pellets. This procedure successfully reproduces the linear driving force form with some correction to mass transfer coefficient. The result shows that effect of such quartic term can affect the diffusivity coefficient. The simulation was done by incorporating some assumptions, such as linear isotherm and the plug flow condition. The latter is due pretty much to the fact that the dispersion effect is less dominant in bulk flow especially at low velocity. Furthermore, the simulation was aimed to get better understanding of how column length, flow velocity, and also initial mole fraction affect the adsorption. In addition, the time needed to reach saturated point is found to be proportional to column length, whereas it is inversely proportional to the initial concentration, flow velocity, and effective diffusivity. For velocity equal to 0.1 cm/s and methane initial mole fraction 30%, the saturation will occur after approximately 17 minutes for column length 100 cm. This saturation time will be lowered into about 8 minutes for a bed length 50 cm. The simulation also shows that the inclusion of quartic term does not significantly affect the breakthrough curve.