

Pemodelan tak berdimensi reaktor unggun tetap untuk produksi carbon nanotubes melalui reaksi dekomposisi katalitik metana = Dimensionless modelling of fixed bed reactor for carbon nanotubes production through methane cathalytic decomposition reaction

Wihardi Setyo Wicaksono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411282&lokasi=lokal>

Abstrak

Carbon nanotube (CNT) adalah bentuk baru dari karbon murni yang memiliki banyak kegunaan. Perengkahan metana adalah salah satu proses untuk sintesis hidrogen dan CNT yang memiliki kelebihan tidak menghasilkan karbon monoksida dan karbon dioksida. Sebelum memproduksi CNT dan hidrogen berbasis reaksi dekomposisi katalitik metana dengan skala pabrik, diperlukan simulasi dan pemodelan dari hasil eksperimen reaktor lab.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan model matematika tak berdimensi reaktor unggun tetap yang valid dan menganalisis pengaruh dari variasi kondisi operasi terhadap konversi metana. Metode untuk penelitian adalah mengembangkan model persamaan-persamaan matematika berdasarkan neraca massa, momentum, dan energi. Persamaan-persamaan tersebut kemudian di-running pada perangkat lunak COMSOL Multiphysics® versi 4.4.

Konversi metana pada waktu reaksi 315 menit adalah 97,1% dan yield karbon yang didapatkan setelah 315 menit adalah 1,12 g karbon/g katalis. Kenaikan pada tekanan umpan, laju alir umpan, dan fraksi mol hidrogen akan memperkecil konversi metana. Kenaikan temperatur dinding reaktor dan panjang reaktor akan memperbesar konversi metana.

.....Carbon Nanotube (CNT) is a new form of pure carbon that have a lot of usefulness. Methane cracking is one of process for the synthesis of hydrogen and CNT which have advantage to not produce carbon monoxide and carbon dioxide. Before producing CNT and hydrogen base on the reaction of methane catalytic decomposition in plant scale, it is needed to done simulation and modelling from result of lab reactor experiment.

Purpose of this research is to get valid dimensionless model of fixed bed reactor and to analyze the variation effect of operation condition to methane conversion. Method for this research is develop model of mathematic equations based on mass, momentum, and energy balance. Software COMSOL Multiphysics® version 4.4 then used to running the equations.

Methane conversion at 315 minutes reaction time is 97.1% and carbon yield obtained after 315 minutes reaction time is 1.12 g carbon/g catalyst. Increasing feed pressure, velocity, and hydrogen mole fraction will decrease methane conversion. Increase of reactor wall temperature and reactor length will increase methane conversion.