

Pemodelan dan simulasi reaktor unggun fluidisasi untuk produksi carbon nanotube = Modeling and simulation of fluidized bed reactor for carbon nanotubes production

Hendrik, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20430072&lokasi=lokal>

Abstrak

Carbon Nanotube (CNT) merupakan material multifungsi yang akan dibutuhkan dalam jumlah besar di masa depan. Terdapat metode yang sangat menjanjikan untuk memproduksi CNT dalam jumlah besar yaitu dengan Chemical Vapor Deposition (CVD) dalam reaktor unggun terfluidisasi. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk dapat menghasilkan model reaktor unggun terfluidisasi sehingga dapat dikembangkan menjadi reaktor skala pabrik yang mampu memproduksi CNT dalam skala besar secara efisien. Persamaan peristiwa perpindahan untuk fenomena fisik yang berlangsung dalam reaktor akan dikombinasikan dengan persamaan kinetika reaksi dengan menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD) dalam COMSOL Multiphysics sehingga dihasilkan sebuah model reaktor. Selanjutnya model akan disimulasikan dengan variasi parameter proses.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa profil konsentrasi metana dipengaruhi oleh suhu dinding reaktor, rasio umpan, laju alir gas, tekanan umpan, dan ukuran katalis. Konversi metana dan yield karbon meningkat seiring dengan peningkatan suhu dinding reaktor, kandungan hidrogen dalam umpan, dan kecepatan fluida di dalam reaktor. Sedangkan konversi metana menurun seiring meningkatnya tekanan umpan dan ukuran katalis. Konversi metana pada model reaktor unggun terfluidisasi yang disimulasikan adalah sebesar 77% dengan Yield CNT yang dihasilkan sebesar 0.66 gCNT/gCat dalam waktu reaksi selama 5 jam.

.....Carbon Nanotube (CNT) is well known material having an unique properties and will become future materials. Promising way to synthesize a large scale of CNT is through the Chemical Vapor Deposition in fluidized bed reactor. Focus of this research is to get fluidized bed reactor model which representate the condition and performance in the real reactor. Method of this research is develop model of mathematic equation based on mass, momentum, and energy balance. COMSOL Multiphysics is used to develop the model and for running simulation for several process parameter such as temperature, pressure, etc.

The simulation results show that the methane concentration profile is influenced by the temperature of the walls of the reactor, the feed ratio, gas flow rate, feed presure, and radius of catalyst particles. Conversion of methane and carbon yield increases with increasing temperature of the reactor wall, the addition hydrogen in reactant and the velocity of the fluid in the reactor. Conversion of methane decreases with increasing of feed pressure and radius of catalyst particles. In this model, conversion of methane was about 77% and Yield of CNT was about 0.66 gCNT/gCat for 5 hours of reaction.