

Studi kinetika reaksi dekomposisi katalitik metana menjadi hidrogen dan karbon nanotube dengan menggunakan reaktor katalis terstruktur tipe pelat sejajar

Estu Fitri Prasastiani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249710&lokasi=lokal>

Abstrak

Dekomposisi katalitik metana adalah salah satu alternatif untuk memproduksi hidrogen dan nanokarbon bermutu dan bernilai ekonomi tinggi secara simultan. Persamaan kinetika yang akurat dalam merepresentasikan reaksi dekomposisi katalitik metana diperlukan dalam pemodelan kinetika, desain reaktor, dan scale-up reaktor, maka dilakukan penelitian kinetika reaksi dekomposisi katalitik metana menggunakan reaktor katalis Ni/Cu/Al₂O₃ terstruktur model parallel flat plate.

Penelitian diawali dengan memformulasikan beberapa model persamaan kinetika dengan pendekatan analisis kinetika mikro (adsorpsi isotermis). Masing-masing model persamaan kinetika kemudian diuji dengan data kinetika yang diperoleh secara eksperimental. Data kinetika eksperimental diambil dengan variasi temperature dari 650 °C sampai 750 °C pada tekanan atmosferik.

Hasil pengujian model persamaan kinetika dengan data kinetika menunjukkan bahwa model kinetika yang memiliki keakuratan tertinggi dalam merepresentasikan kondisi reaksi dekomposisi katalitik metana adalah model persamaan kinetika dengan adsorpsi sebagai tahap pembatas laju reaksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk reaksi dekomposisi katalitik metana menggunakan katalis Ni/Cu/Al₂O₃, energi aktivasi yang diperoleh adalah sebesar 15 kJ/mol dan faktor frekuensi sebesar 115×10^6 .

Hasil penelitian juga menunjukkan terjadinya deaktivasi katalis akibat deposit karbon pada permukaan katalis sehingga ditentukan pula model persamaan kinetika yang melibatkan deaktivasi katalis dengan persamaan laju deaktivasi orde nol.

.....Methane Catalytic Decomposition is one of the alternatives to produce qualified and expensive hydrogen and nanocarbon simultaneously. An accurate kinetic equation in representing methane catalytic decomposition reaction is needed in kinetic modelling, reactor design, and reactor scale up. Thus, A research on methane catalytic decomposition reaction using structured Ni/Cu/Al₂O₃ catalytic reactor with parallel flat plate model is conducted.

The research was initiated by formulating several kinetics equation model using micro kinetic analysis approach (isothermic adsorption). Each model then tested using kinetic data acquired from the experiment. The kinetic experimental data was varied in temperature range from 650 °C to 750 °C on atmospheric pressure.

The result shows that kinetic model which has the highest accuracy in representing methane catalytic decomposition reaction condition is the kinetic equation model with adsorption as the rate limiting step. The results also shows that methane catalytic decomposition reaction using Ni/Cu/Al₂O₃ catalyst, the energy activation acquired is 15 kJ/mol and 115×10^6 frequency factor.

The result also shows catalyst deactivation due to carbon deposit on the catalyst surface, therefore, catalyst deactivation is involved in kinetic equation model with zero order decay rate law.