

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

Rizka Yulina, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249723&lokasi=lokal>

Abstrak

Produksi karbon nanotube yang memiliki nilai komersil sekaligus hidrogen sebagai bahan bakar ramah lingkungan dapat dilakukan melalui reaksi dekomposisi katalitik metana. Untuk memproduksinya pada skala komersil dibutuhkan studi kinetika untuk memperoleh parameter kinetika reaksi yang berguna untuk keperluan perancangan reaktor. Pada penelitian ini, dilakukan preparasi katalis Ni/Cu/Al yang dilapiskan pada substrat katalis gauze.

Percobaan pendahuluan dilakukan untuk memperoleh daerah kinetika yang tidak dipengaruhi oleh fenomena perpindahan massa dan panas, dengan memvariasikan laju alir pada rentang 15-23 ml/menit pada suhu 650oC. Uji kinetika reaksi pada tekanan 1 atm dan variasi suhu 650-750oC dilakukan untuk memperoleh data kinetika. Data kinetika lalu diuji dengan model kinetika mikro yang diturunkan dari mekanisme reaksi permukaan katalis. Model kinetika yang paling sesuai menunjukkan tahap penentu laju reaksi dekomposisi metana.

Hasil penelitian uji kinetika menunjukkan bahwa tahap penentu laju reaksi dekomposisi metana adalah tahap reaksi permukaan dimana terjadi pelepasan 1 molekul H dari molekul metana yang teradsorpsi pada inti aktif katalis. Energi aktivasi yang diperoleh sebesar 19,3 kJ/mol. Deaktivasi katalis terjadi pada reaksi sehingga diperlukan suatu faktor koreksi terhadap persamaan laju reaksi.

.....Production of carbon nanotubes which has high commercial values together with hydrogen as green energy can be done by catalytic decomposition of methane. Producing hydrogen and carbon nanotubes into commercial scale needs a kinetic study in order to get the kinetic reaction parameters which is useful for design of reactor. In this research, preparation of gauze wire as substrat of Ni/Cu/Al catalyst was done by coating the Ni/Cu/Al catalysts to the wire.

Initial experiment has been done to obtain the kinetics area which is not controlled by mass and heat transfer, by making variation of the flowrate in the range of 15-23 ml/minutes at the temperatur of 650oC. Kinetics evaluation was done at the pressure of 1 atm and the temperatur range of 650-750oC to obtain kinetics data. This data next will be evaluated by the model of micro kinetics that has been formulated by reaction mechanism of the surface of catalysts. The best kinetic model that fits with the data means that the reaction is the rate limiting step of methane decomposition.

The result of kinetic study shows that the rate limiting step is the surface reaction when a molecule of hydrogen released from the methane which is adsorbed in active site of catalysts. The activation energy obtained is 19,3 kJ/mol. Catalysts deactivation occurs in this reaction, so that it is necessary to make a correction of the rate laws.