

Konversi gas karbon dioksida dan metana dalam reaktor plasma non-termal dengan konfigurasi umpan 3-Lewatan = Conversion of carbon dioxide and methane in the three pass flow configuration of non thermal plasma reactor

Widiatmini Sih Winanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20390495&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebagai salah satu gas rumah kaca, gas CO₂ dan CH₄ akan dikonversikan menjadi gas yang berguna dalam reaktor plasma non-termal dengan konfigurasi umpan 3- lewatan, yang beroperasi pada suhu ruangan. Reaktor mempunyai keunggulan dapat sekaligus mendinginkan elektroda tegangan tinggi pada proses reaksinya dan memanaskan awal umpan sebelum masuk zona plasma. Laju alir gas CO₂ yang digunakan adalah 500-1.500 mL/menit dengan Time on Stream (TOS) 2,1-8,4 menit, sedangkan pada reformasi gas CO₂ digunakan campuran gas CO₂/CH₄ (1/1) dengan laju alir 9,19; 19,45 dan 85,43 mL/menit dengan TOS 140 menit, dan tegangan reaktor 12,27 kV.

Dekomposisi gas CO₂ menghasilkan gas CO dan O₂ dengan konversi rendah dan menurun kembali setelah TOS 2,1 menit, karena adanya reaksi berbalik. Dari reformasi gas CO₂ dihasilkan gas sintesis, H₂ dan CO, C₂H₆ serta komponen C₃. Konversi CO₂ dan CH₄ tertinggi dicapai pada laju alir 9,19 mL/menit yaitu 36,73% dan 35,52%. Energi spesifik terbaik pada dekomposisi CO₂ adalah 270 kJ/mol, sedangkan pada reformasi CO₂ adalah 2.333,5 kJ/mol.

Analisis PSSH dapat memprediksi suhu lokal pada beberapa titik didalam reaktor, sebesar rata-rata 1425 K. Penelitian ini perlu dikembangkan sampai skala komersial dengan konversi dan efisiensi tinggi, untuk digunakan juga pada gas alam dengan kandungan CO₂ tinggi, menghasilkan gas sintesis dan juga hidrokarbon rantai panjang sebagai bahan bakar cair melalui proses Fischer Tropsch.

.....

As one of the Greenhouse gas, CO₂ and CH₄ will be converted into valuable gas in the three-pass flow configuration of non-thermal plasma reactor that operated in the room temperature. Reactor has advantage can simultaneously cool the high voltage electrode during reaction process and preheat the feed before entering the plasma zone. The used of CO₂ feed flow rates was 500-1,500 mL/minute with Time on Stream (TOS) between 2.1-8.4 minutes, and CO₂ reforming used the mixture of CO₂/CH₄ (1/1) with the feed flow rates of 9.19, 19.45 and 85.43 mL/minute until TOS 140 minutes. The electrical voltage was 12.27 kV. The CO₂ decomposition produced CO and O₂ with low conversion and dropped off after TOS 2.1 minutes, due to the occurrence of reverse reaction. The CO₂ reforming process produced synthesis gas, C₂H₆ and C₃ components. The highest CO₂ and CH₄ conversion reached 36.73% and 35.52%, respectively at the feed flow rate of 9.19 mL/minute. The best specific energy in the CO₂ decomposition was 270 kJ/mol, while the CO₂ reforming was 2,333.5 kJ/mol.

Analysis of PSSH identified the local spots temperature inside the reactor, by an average of 1425 K. This research need to be developed into a high performance and efficient commercial scale reactor, to be used also for high CO₂ content natural gas, producing synthesis gas and also high chained of liquid fuel hydrocarbon through Fischer Tropsch processes.