

Pemodelan reaktor plasma non-termal untuk produksi (syngas) = Modeling of plasma non-thermal reactor for syngas production

Eni Mulyatiningsih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429615&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Sintesis gas (syngas) dapat diproduksi melalui proses CO₂ reformation of methane. Pemecahan molekul CO₂ memerlukan tekanan dan suhu tinggi, sehingga akan memakan biaya yang besar. Dengan memanfaatkan reaktor plasma non-termal berjenis dielectric barrier discharge (DBD), reduksi biaya dapat dilakukan karena proses pemecahan molekul CO₂ dilakukan pada kondisi normal. Pemodelan reaktor ini pun diperlukan untuk mendapat model yang mampu menggambarkan kondisi reaktor plasma jenis DBD, sehingga menurunkan risiko kegagalan scale-up. Program yang digunakan untuk pemodelan adalah Computational Fluid Dynamic (CFD), yaitu COMSOL Multiphysics. Perhitungan dilakukan dengan menggabungkan data kinetika eksperimen dan peristiwa perpindahan sehingga didapat suatu model reaktor. Model disimulasi dengan variasi tegangan atau voltase, suhu dan rasio umpan masuk untuk melihat pengaruhnya terhadap konversi dan produksi gas-gas yang dihasilkan. Konversi CH₄ dan CO₂ terbesar adalah 63% dan 20% yang dicapai pada rasio umpan CH₄/CO₂ = 0,5. Pada rasio umpan 0,5 juga dihasilkan rasio syngas terbesar, yaitu H₂/CO = 2. Konversi yang dihasilkan tidak mengalami perubahan yang signifikan dengan naiknya suhu awal di dalam reaktor. Sedangkan produksi syngas baik H₂ dan CO menurun dengan meningkatnya suhu.

<hr>

ABSTRACT

Syngas can be produced using CO₂ reforming of methane. Dissociation of molecule CO₂ has to be done under high pressure and temperature condition. Therefore its process requires a lot of money. Using plasma non-thermal reactor or dielectric barrier discharge (DBD) can reduce cost requirement, because CO₂ dissociation can be done under normal condition. Hence, modeling of plasma reactor is needed to get valid model in order to reduce risk of scale up failure. We use Computational Fluid Dynamic (CFD) program or COMSOL Multiphysics for modeling the reactor. Calculation is done using combination of kinetic experiments data and transfer phenomena to get a reactor model. Model will be simulated under voltage, temperature, and feed ratio variation to analyze the effect to conversion, and syngas production. Highest conversion of CH₄ and CO₂ reach maximum at CH₄/CO₂=0.5 with 63% and 20% respectively. Syngas ratio also reach maximum at 0.5 feed ratio with H₂/CO=2. There is no significant effect of temperature variacion to conversion. However, increasing temperature lead to low syngas production.