

Pemodelan dan simulasi reaktor membran perovskite (LaGa_{0,30}CO_{0,60}Mg_{0,10}O_{3-a})

Sabar Sungkowo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247106&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Model matematis satu dimensi dikembangkan untuk mensimulasikan pengaruh parameter operasi (suhu reaktor, tekanan total sisi shell, laju alir metana dan rasio Ar/CI-1.1) terhadap konversi dan selektivitas dari reaktor membran perovskite (LaGa_{0,39}Co_{0,60}Mg_{0,0035}). Reaktor membran diasumsikan bekerja pada kondisi adiabatik isotermal dengan tipe aliran plug. Reaksi yang diamati adalah oksidasi parsial metana menjadi gas sintesis dengan katalis Ni.

Persamaan yang diperoleh merupakan persamaan diferensial biasa orde satu otonom yang saling terkait. Untuk menyelesaikan sekumpulan persamaan diferensial yang saling terkait ini digunakan metode Quasi Newton dimana matriks Jacobiannya dihitung secara numeris dengan pendekatan backward cliff/Ezreces. Untuk invers matriks Jacobiannya sendiri digunakan metode dekomposisi LU.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa produk reaksi pembakaran metana lebih banyak dari produk reaksi oksidasi parsial. Produk reaksi oksidasi parsial yang diperoleh sedikit karena kesetimbangan bergeser ke arah reaktan sehingga gas sintesis yang terbentuk kembali terurai. Nilai konversi metana yang kecil (26,6%) disebabkan karena jumlah metana yang bereaksi dibatasi oleh laju difusi oksigen dari sisi lube ke sisi shell. Kenaikan suhu reaktor meningkatkan konversi metana yang terbakar akibat naiknya laju difusi oksigen sesuai dengan kenaikan suhu reaktor. Penurunan tekanan total sisi shell dari 1 atm ke 0,1 atm akan menaikkan konversi metana sekitar 4%. Kenaikan konversi ini disebabkan lebih banyak metana yang bereaksi menjadi gas sintesis akibat kesetimbangan bergeser ke arah produk gas sintesis.

Kenaikan laju alir metana akan mendorong reaksi oksidasi parsial lebih banyak terjadi dikarenakan reaksi terjadi dalam kondisi kekurangan oksigen. Rasio Ar/CH₄ yang semakin meningkat dari 0 ke 25 hanya menaikkan konversi metana 2,2% akibat pembentukan gas sintesis bertambah banyak.