

Pemodelan dan simulasi dua dimensi reaktor unggun tetap non-isotermal, non adiabatik untuk reaksi reformasi uap air

Agus Salim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20246861&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam makalah ini dilakukan pemodelan dan simulasi reaktor unggun tetap non-isotermal, non-adiabatik untuk reaksi reformasi uap air. Model yang digunakan berupa model heterogen dua dimensi dengan arah aksial dan radial. Faktor-faktor hidrodinamika yang ada pada reaktor dipertimbangkan, demikian juga perpindahan massa dan energi antar fasa, serta reaksi permukaan. Model heterogen ini membedakan kedua fasa pada reaktor, yaitu fasa gas dan fasa padat berupa partikel katalis. Pola aliran fasa gas dimodelkan dengan menggunakan konsep dispersi radial. Mekanisme reaksi yang digunakan mengacu pada korelasi kinetika yang dikemukakan oleh Akers dan Camp dengan melibatkan proses adsorpsi, desorpsi, dan reaksi permukaan.

Model yang telah dikembangkan dibagi dalam dua sistem, yaitu skala reaktor dan skala pelet katalis. Penyelesaian persamaan skala pelet katalis dilakukan dengan metode kolokasi ortogonal enam titik. Sedangkan persamaan-persamaan diferensial parsial orde dua skala reaktor diselesaikan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode Runge-Kutta orde empat untuk penyelesaian arah aksial dan metode beda hingga (finite difference) untuk penyelesaian arah radial.

Hasil secara menyeluruh menunjukkan bahwa proses reformasi uap air dapat digambarkan dengan baik melalui model heterogen tersebut. Model yang kemudian disimulasikan tersebut menghasilkan profil konsentrasi dan temperatur di dalam partikel katalis, serta profil konsentrasi dan temperatur pada arah aksial dan radial di reaktor, yang menggambarkan kinerja reaktor.

Dari hasil perhitungan, diperoleh bahwa konversi dan yield reaktan (CH_4) pada arah aksial dan radial naik dengan naiknya temperatur, dan tekanan yang menurun. Kenaikan konversi dan yield juga dipengaruhi oleh ukuran partikel katalis, dimana semakin kecil ukuran diameter partikel katalis maka konversi dan yield semakin naik.