

Pemodelan dan simulasi reaksi pirolisis etana-propana secara simultan dengan reaktor alir sumbat pada kondisi non-isotermal, non-adiabatis

Tobing, Zonster Maurits, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247047&lokasi=lokal>

Abstrak

Etilena dan propilena merupakan bahan baku yang penting bagi industri petrokimia. Kedua produk ini dihasilkan dari pirolisis terhadap nafta ataupun heavy gas oil. Kelemahan dari pirolisis terhadap nafta atau heavy gas oil adalah kecilnya yield dari etilena dan propilena yang diperoleh, serta banyaknya produk samping lain yang dihasilkan. Salah satu cara yang cukup potensial adalah dengan mengganti umpan dengan etana dan propana.

Dalam tulisan ini disusun model-model persamaan matematis dalam bentuk persamaan diferensial biasa orde satu yang menggambarkan keadaan nyata proses pirolisis terhadap etana dan propana secara simultan. Model matematis yang terbentuk tersusun atas 10 persamaan neraca massa, 1 persamaan neraca energi dan 1 persamaan neraca momentum. Model matematis ini diselesaikan dengan teknik numeris yaitu metode Runge-Kutta-Gill. Untuk mendapatkan kondisi operasi yang sesuai, maka dilakukan variasi pengujian terhadap beberapa variabel masukan (dalam model persamaannya) seperti suhu, tekanan, laju umpan, komposisi umpan dan rasio steam terhadap umpan.

Hasil simulasi yang diperoleh menunjukkan bahwa konversi etana dan propana naik apabila terjadi kenaikan suhu, begitu pula bila tekanan. Kenaikan konversi etana dan propana memiliki nilai optimum, akan tetapi konversi yang lebih tinggi akan menghasilkan kuantitas produk samping yang lebih banyak. Selain itu, perubahan komposisi propana sampai sebesar 50% dalam umpan etana tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap yield etilena.

Contoh hasil kondisi operasi yang cukup menarik adalah apabila laju umpan sebesar 0,80 kg/kg, rasio steam terhadap umpan 0,8 kg/kg suhu keluaran reaktor 920 °C, tekanan umpan 2 atm serta komposisi etana dan propana masing-masing sebesar 70% dan 30% (mol). Pada kondisi operasi ini diperoleh konversi etana dan propana sebesar 72,7% dan 92,3%, selektivitas etilena dan propilena sebesar 53,9% dan 3,1%, serta yield etilena dan propilena masing-masing sebesar 59,9% dan 3,3%.