

## **ABSTRACT**

### **MATHEMATICAL MODEL DYNAMICS OF OXIDATION REACTIONS USING REVERSE FLOW REACTOR WITH NUMERICAL APPROACHES**

**By**

**Rahmad Riyanto**

The dynamics of oxidation reaction methane using reverse flow reactor (RFR) are given by a set of convection - diffusion equation form that containing the non-linear term corresponding to the reaction rate and provided with certain initial and boundary conditions. On this research, 1-D pseudo-homogeneous model used to study the dynamic profiles of dependent variable temperature and feed concentration on oxidation process using numeric simulation approach. Some variations of feed concentration function and RFR operation parameter simulated to see the influence towards temperature and feed concentration profile. The result of numeric simulation shows that the temperature profile with constant, periodic and square wave function of feed concentration, qualitatively almost the same. But for temperature profile with periodic and square wave function will have fluctuation because low and high feed concentration that enter the reactor. The lower and faster superficial gas velocity is very influence to temperature profile which consequence the duration of reactor operation. RFR operation parameter small switching time, medium gas velocity and small specific reactor wall surface will make the reactor operated longer.

**Keywords :** *oxidation reaction, convection - diffusion equation, reverse flow reactor, switching time*

## **ABSTRAK**

### **DINAMIKA MODEL MATEMATIKA REAKSI OKSIDASI MENGGUNAKAN REAKTOR ALIRAN BOLAK-BALIK DENGAN PENDEKATAN NUMERIK**

**Oleh**

**Rahmad Riyanto**

Dinamika reaksi oksidasi metana menggunakan reaktor aliran bolak-balik (RABB) dapat digambarkan dalam bentuk persamaan difusi - konveksi yang mengandung suku tak linear terkait laju reaksi dan dilengkapi dengan syarat awal dan syarat batas tertentu. Pada penelitian ini, model homogen semu 1 dimensi digunakan untuk mempelajari profil dinamika variabel tak bebas temperatur dan konsentrasi gas umpan pada proses oksidasi tersebut melalui simulasi numerik. Beberapa variasi konsentrasi gas umpan dan parameter operasi RABB disimulasikan untuk melihat pengaruhnya terhadap profil temperatur dan konsentrasi gas umpan. Berdasarkan hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa profil temperatur dengan konsentrasi gas umpan fungsi periodik, konstan maupun *square wave* secara kualitatif hampir sama. Namun untuk profil temperatur dengan fungsi periodik dan *square wave* akan mengalami naik turun dikarenakan terdapat konsentrasi gas umpan tinggi dan rendah yang masuk ke dalam reaktor. Besar kecilnya gas umpan sangat berpengaruh pada profil temperatur yang berakibat lamanya pengoperasian reaktor. Parameter operasi RABB waktu balikan kecil, laju alir gas umpan sedang dan luas dinding penampang reaktor kecil akan membuat reaktor dapat beroperasi lebih lama.

Kata kunci : *reaksi oksidasi, persamaan difusi - konveksi, reaktor aliran bolak-balik, waktu balikan*