



**SOAL UJIAN AKHIR SEMESTER PENDEK TAHUN AKADEMIK 2008/2009  
JURUSAN TEKNIK KIMIA – FTI – UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**

Mata Ujian : **PERANCANGAN REAKTOR**  
Hari, Tanggal : Kamis, 13 Agustus 2009  
Pukul : 12.30 – 14.30 WIB.  
Dosen Pengampu : Dr. Ir. IGS. Budiawan, MT.  
Sifat Ujian : Buku tertutup.

**Soal 1 (bobot 30%):**

Reaksi elementer fasa cair  $2A + B \rightarrow C$ , dilangsungkan dalam reaktor batch pada suhu tetap  $110^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atmosfer. Umpan A dan B mula-mula yang dimasukkan ke dalam reaktor sesuai dengan stoikiometri reaksi dengan konsentrasi A mula-mula  $0,5 \text{ kmol/liter}$ . Tentukan volume reaktor yang diperlukan bila konversi A 90% dan produksi C sebanyak 2 ton per hari. Diketahui waktu pengisian, pegosongan, dan pencucian (downtime) 1,5 jam, berat molekul C =  $110 \text{ kg/kmol}$ , dan konstanta laju reaksi  $k = 13,5 \text{ (liter/kmol)}^2/\text{jam}$ .

**Soal 2 (bobot 35%):**

Reaksi fasa cair  $A + B \rightarrow C$  dilangsungkan dalam reaktor pada temperatur tetap. Persamaan laju reaksi adalah  $(-r_A) = k_A C_A C_B$ ,  $\text{kmol/m}^3/\text{menit}$ , dengan laju reaksi,  $k_A = 9,5 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{kmol/s}$ . Konsentrasi umpan A masuk reaktor =  $0,2 \text{ kmol/m}^3$ . Bila diinginkan memproduksi C sebanyak 5 ton/hari dengan berat molekul C =  $92 \text{ kg/kmol}$  dan laju umpan A ekimolar terhadap umpan B tentukan:

- Berapa volume reaktor total yang diperlukan untuk mencapai konversi total 80% A? Bila reaksi dilangsungkan dalam 2 buah RATB yang bervolume sama di susun seri,
- Berapa volume total reaktor yang diperlukan bila 1 buah RATB disusun seri dengan RAP dan konversi A keluar RATB sebesar 40% dan keluar RAP 80%.

**Soal 3 (bobot 35%):**

Reaksi fase gas:  $A + B \rightarrow C + D$ , dilangsungkan dalam *Fixed Bed Catalytic Reactor* (FBCR) pada suhu tetap dan keadaan *steady*. Umpan masuk reaktor pada suhu  $900 \text{ K}$  dan tekanan  $2 \text{ atm}$  dengan laju mol A = laju mol B =  $5000 \text{ kmol/s}$  dan laju mol inert = 10 kali laju mol A. Reaksi dapat dianggap homogen semu dan model dapat dianggap plug flow arah aksial, tentukan jumlah katalis yang diperlukan, bila diinginkan konversi reaktan A sebesar 40%.

Diketahui:

Laju reaksi:  $(-r_A) = k_A(P_A \cdot P_B - P_C \cdot P_D / K_p)$ ;  $k_A = 0,0585 \text{ mol/kg.cat/s/atm}^2$ ;  $K_p = 2,055$ ;  
massa jenis katalis ( $\rho_B$ ) =  $1700 \text{ kg/m}^3$ ; dan kelakuan gas dianggap ideal dengan konstanta gas,  $R = 0,08205 \text{ (l)(atm)/(mol)/(K)}$ .