**KONTRAK KULIAH**

**Ketentuan Mengikuti Kuliah:**

* + **Duduk dimulai dari barisan paling depan**
  + **Tenang, fokus, serius, komunikasi dua-arah**
  + **Mempersiapkan diri dengan baik (membawa dan mempelajari materi/ *handout)***
  + **Membawa pustaka utama**
  + **Membawa catatan kuliah dan alat tulis**
  + **Membawa kalkulator**
  + **HP dimatikan, atau: di-*silent***
  + **Tidak ada ‘TA’**
  + **Ketua Kelas**

**Deskripsi Mata Kuliah**

Mata kuliah Teknik Reaksi Kimia merupakan mata **kuliah wajib** (dalam bidang kelompok mata kuliah keahlian, **MKK**) di dalam Kurikulum Pendidikan Program Studi D3 Teknik Kimia FTI UPN “Veteran” Yogyakarta yang mempelajari tentang ***Dasar-dasar Kinetika Reaksi Kimia,* serta *Kinetika Reaksi Homogen*** yang lebih dititikberatkan pada *Sistem* ***Batch****, Analisis dan Interpretasi Data Kinetika* yang diperoleh dari percobaan kinetika reaksi. Selain itu diperkenalkan **tentang *Gambaran Umum dan Persamaan Karakteristik Reaktor Homogen Sistem Batch, Semi Batch , Reaktor Alir Bentuk Pipa dan Tangki Berpengaduk*. *Pengaruh Panas*** *Terhadap Performansi Suatu Reaktor* ditekankan pada hubungan antara panas reaksi, konstante keseimbangan reaksi dan suhu dalam kaitannya dengan penyusunan neraca energi di dalam reaktor batch, dan reaktor alir yang beroperasi secara isotermal, non isotermal -adiabatis dan non isotermal-non adiabatis. Mata kuliah ini memberikan bekal yang signifikan dalam bidang keilmuan Teknik Kimia, khususnya dalam menganalisis sistem proses kimia di dalam industri kimia.

**Sumber Pustaka**

1. Levenspiel, O, 1999, ***“Chemical Reaction Engineering”***, 3rd ed, New York: John Wiley & Sons,Inc.B.
2. Fogler, H. S., 2004, ***“Elements of Chemical Reaction Engineering”***, 3rd edition, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
3. Smith, J. M., 1981, *“****Chemical Engineering Kinetics”***, 3rd ed., New York: McGraw-Hill, In
4. Missen, R. W., C. A. Mims, and B. A. Saville, 1999, ***“Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics”***, New York: John Wiley & Sons, Inc
5. Hill, Charles G., 1977, ***“An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design”***, New York: John Wiley & Sons, Inc
6. dll

**Analisis Pembelajaran / Peta Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK) dan Sub CP-MK**

1. Mahasiswa mampu menjelaskan dasar**-**dasar kinetika reaksi kimia untuk reaksi homogen berdasarkan teori pendekatan/persamaan empirik dan data hasil percobaan (K2,P1,P3,W1,M3,M4))
2. Mahasiswa mampu menjelaskan gambaran umum dan persamaan karakteristik reaktor batch, semi batch dan reaktor alir bentuk pipa dan tangki berpengaduk.(K1,K2,P1,P3,M1,M2,M3,M4,M5)
3. Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh panas terhadap performansi suatu rektor.(K2,P1.P3,M2,M3,M4,M5 )

**(14,15)** Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh panas terhadap performansi suatu rektor (P1, P3, M1, M3, M4, M5)

**(9)** Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik sistem reaktor semi batch (K1, K2, P1, P3, M1, M3, M4, M5)

**(7)** Mahasiswa mampu menjelaskan karakteritik sistem reaktor batch (K1, K2, P1, P3, M1, M3, M4, M5)

**(11,12,13)** Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik sistem reaktor alir bentuk pipa dan tangki berpengaduk (K1, K2, P1, P3, M1, M3, M4, M5)

**(5,6)** Mahasiswa mampu melakukan analisa dan interpretasi data kinetika reaksi (K1, K2,P1, P3, M1, M3, M4, M5)

**(2,3,4)** Mahasiswa mampu menjelaskan dasar**-**dasar kinetika reaksi kimia (K2,P1, P3, M1, M3, M4)

1. Mahasiswa mampu membandingkan aspek termodinamika dengan kinetika kimia, mampu menjelaskan tujuan pokok industri kimia, sistem reaktor, sumber data kinetika dan mampu membedakan penyusunan neraca untuk sistem dengan reaksi dan tanpa reaksi (P1, M4)

**I. PENGANTAR**

1. **Tujuan Pokok Industri Kimia**

***Engineering Ethics (AIChE)***

**Pemegang Saham**

Investasi

**Pemegang Saham**

**Pemegang Saham**

Profit

Investasi

Investasi

Menjaga dan memperbaiki:

* Kemampuan
* minimasi kerugian
* lingkungan aman untuk pekerja dan masyarakat

**Perusahaan**

Memberi gaji dan fasilitas kerja

***Engineer***

Bertanggungjawab terhadap:

* diri sendiri
* pekerja
* masyarakat
* profesi

**Kegiatan yang terjadi di dalam industri** adalah mengolah **bahan mentah** menjadi **produk** yang mempunyai nilai **ekonomi lebih tinggi**.

Proses pengolahan bervariasi tergantung pada:

* Bahan baku
* Produk
* Tipe proses yang dipakai → melalui beberapa tahapan proses yang dapat dikelompokkan secara:

1. Fisis → *Unit Operation*
2. Kimia

Secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut:

***Chemical Process System***

Untuk perancangan reaktor diperlukan informasi data termodinamika, peristiwa`perpindahan, ekonomi, dan lain-lain.

**Tahap-tahap Perancangan Reaktor**:

1. Apakah reaksi yang diduga dapat terjadi ?
2. Berapa waktu yang diperlukan untuk bereaksi ?

**Data fisika**

* laju perpindahan massa dan panas
* termodinamika

**Data kimia**

* laju reaksi
* termodinamika

**Model Matematika**

**Penyelesaian**Diharapkan dapat informasi:  
1. Keadaan operasi :T dan P  
2. Kecepatan pemasukan dan keluar, komposisi  
3. Dimensi reaktor: panjang/tinggi, tebal, diameter  
4. Alat bantu reaktor: ukuran dan keadaan

**Hubungan Cabang Ilmu dalam Perancangan Reaktor**

**Termodinamika**

-Mengetahui keadaan awal dan akhir  
- Konversi maksimum  
- Panas reaksi: eksotermis, endotermis  
- Data keseimbangan

**data fisik**

**Peristiwa perpindahan**  
- Perpindahan massa  
- Perpindahan panas  
- Perpindahan momentum

**Ilmu Dasar**

**Teknik reaktor**

**Kinetika**- Persamaan laju reaksi  
- Variabel operasi  
- Konversi optimum

Data kimia

**System Reaktor:**

**Alat instrumen:**  
-pengukur  
-indikator  
-control

**Alat bantu/pelengkap:**  
-pengaduk  
-alat perpindahan panas dll

**System Reaktor**

**Utilitas:**   
-water -steam  
-elektrical -refrigerant  
-dowterm -inert dll

**Sumber Data:**

1. **Perancangan Pabrik**
2. **Percobaan di laboratorium** → Persamaan reaksi, harga konstante laju reaksi (k), hubungan T dan k

* Reaktor kecil biasanya reaktor batch
* Umumnya pada T konstan
* Variabel yang diamati konsentrasi reaktan

suhu

komposisi

kecepatan alir

* Penyimpangan besar

1. **Pilot Plant** Ukuran reaktor lebih besar

Percobaan dilakukan pada kondisi yang sama   
 dengan yang akan dirancang (T,P, C, kecepatan   
 alir, perpindahan panas)

Tujuan:

* Untuk mengetahui penyimpangan dari skala lab menjadi kapasitas besar
* Mengetahui cara pengadukan yang effektif dan ideal
* Cara pendinginan atau pemanasan
* Material dan tebal isolasi → adiabatis
* Distribusi suhu→ RAP, Fixed Bed Reactor

1. Mempelajari data operasi dari industri sejenis *scale up*

*scale down*

1. **Pra Rancangan Pabrik**

Bila A1 dan A2 tidak dilakukan, harga k dan persamaan laju reaksi dapat diperoleh:

* Text book
* Journal, majalah ilmiah
* Rumus-rumus empiris

**Hukum Kekekalan:**

Neraca massa dalam reaktor berbeda dengan neraca massa pada alat industri yang lain, sebab di dalam reaktor terjadi reaksi kimia sehingga sebagian zat pereaksi berubah menjadi hasil → laju reaksi menentukan hubungan kecepatan produksi/komposisi hasil dengan waktu

**Neraca Massa:**

**Laju aliran zat pereaksi secara kontinyu ke luar reaktor**

**Laju berkurangnya zat pereaksi yang bereaksi dalam reaktor**

**Laju aliran zat pereaksi secara kontinyu ke dalam reaktor**

**Laju akumulasi zat pereaksi di dalam reaktor**

**Qqqqqqqqqq= = + + + +**

**Neraca Panas**:

**Laju aliran panas masuk ke dalam reaktor**

**Laju akumulasi panas di dalam reaktor**

**Laju panas yang hilang/timbul dalam reaktor karena reaksi**

**Laju aliran panas keluar dari reaktor**

**= + + + + +**

**UJIAN TENGAH SEMESTER GASAL 2011/2012**

**PRODI D3 JUR. TEKNIK KIMIA, FAK.TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**

#### Mata Ujian : Kinetika dan Katalisis

### Hari/Tanggal : Kamis, 3 Nopember 2011

**Waktu : 90 Menit**

**Sifat Ujian : Buku tertutup**

**Penguji : Ir. Endang Sulistyawati, MT**

1. Dari hasil percobaan di laboratorium diketahui konstant laju reaksi untuk reaksi

C6H5O- + C4H9Br ⎯⎯→ C6H5OC4H9 + Br-

dalam larutan alkohol sebagai berikut:

T = 300 K ; k= 5,22 x 10-4 L/(gmol.j)

T = 320 K : k= 4,04 x 10-3 L/(gmol.j)

# Hitung tenaga aktivasi dan faktor frekuensi pada persamaan Arrhenius. Jika dianggap reaksi berlangsung dalam larutan ideal hitung harga ΔH dan ΔS pada pembentukan komplek aktif pada suhu 300K. Diketahui harga konstante gas umum R adalah 0,08205 L.atm/(gmol K); konstante Bolltzmann = 1,38 x 10-23Joule/(gmol.K) dan Konstante Plank = 6,624 x 10-34 Joule.detik

2. Persamaan reaksi:

2A + B ⇐⇒ A2B

Diketahui mekanisme reaksi =

k1

A + B ⇐⇒ A B\*

k2

k3

AB\* + A ⇐⇒ A2B

k4

Buktikan bahwa persamaan laju reaksi untuk mekanisme persamaan reaksi tersebut =

k [A]2 [B]

rA2B = --------------------------

1 + k’ [A]

3. Campuran 25% SO2 dan 75% udara direaksikan membentuk SO3 menurut persamaan reaksi fase gas

2 SO2 + O2 ⎯⎯→ 2 SO3.

Reaksi berlangsung secara isotermal pada suhu 220 oC dan tekanan tetap 12 atm. Komposisi udara yang digunakan terdiri dari 21% O2 dan 79% N2 (inert). Tentukan konsentrasi masing-masing komponen sebagai fungsi konversi

1. Persamaan reaksi:

k1

A + B ⎯⎯→ C

k2

C + B ⎯⎯→ D

Tentukan persamaan kecepatan reaksi A dan B yang bereaksi dan kecepatan C dan D yang

terbentuk

1. Reaksi 2A + B ⎯⎯→ 3C + D. Pada keadaan awal hanya terdapat A dan B dengan jumlah masing-masing 3 mol dan 2 mol. Pada akhir reaksi terdapat 0.75 mol A.

Tentukan derajat konversi A dan B serta banyaknya C dan D yang terbentuk

*SELAMAT MENGERJAKAN*