



KEBERADAAN, TUGAS DAN TANGGUNG JAWAB SARJANA TEKNIK KIMIA PADA PERANCANGAN ALAT PROSES

Asep Muhamad Samsudin, S.T.,M.T.

Ruang Lingkup

1. Keberadaan Sarjana Teknik Kimia di Bidang Industri
2. Sarjana Teknik Kimia sebagai Perancang Alat Proses
3. Perancangan Alat Proses Bagian dari *Science and Art*

Keberadaan Sarjana Teknik Kimia di Bidang Industri

Keberadaan Sarjana Teknik Kimia di Bidang Industri

Penting dan mutlak diperlukan

- Objek utama yang ditangani adalah mengenai usaha untuk **mengolah, merubah/mengkonversi bahan baku menjadi produk** yang berbeda sifat fisik dan/atau sifat kimianya dengan bahan semula dalam skala komersial.

Sarjana teknik kimia

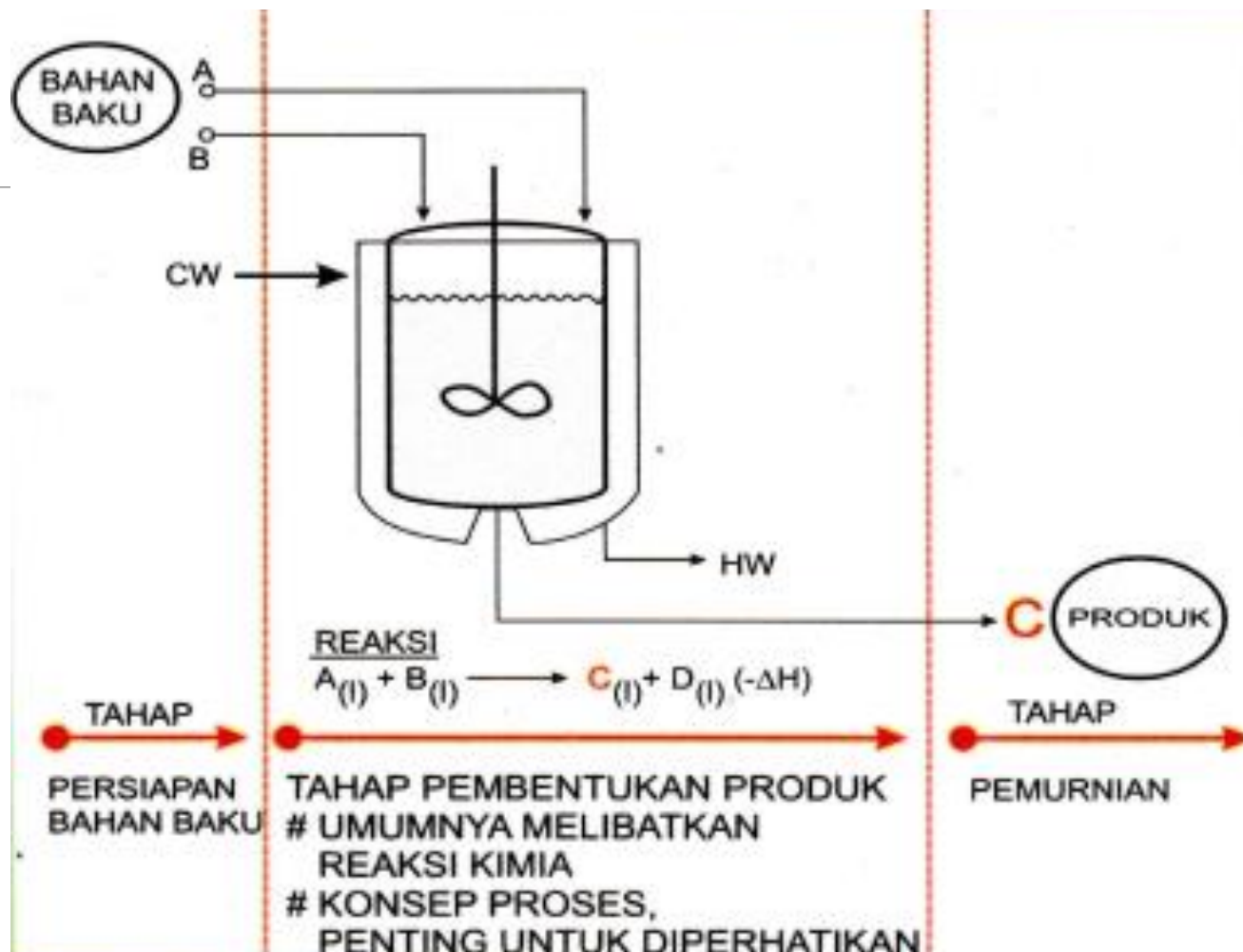
Harus memiliki kemampuan dalam merancang

1. Sistem **proses**
2. Sistem **pemroses**



SISTEM PROSES DAN SISTEM PEMROSES

- **SISTEM PROSES** adalah rangkaian dari sejumlah **kegiatan** (operasi) yang saling terikat satu dengan yang lain, membentuk sistem pengerjaan sedemikian hingga bahan baku dapat diolah, dirubah/dikonversi menjadi produk.
- Umumnya terdiri dari **tiga tahapan proses**
 1. Tahap penyiapan bahan baku
 2. Tahap pembentukan produk
 3. Tahap pemurnian produk
- **SISTEM PEMROSES** adalah **alat** yang digunakan untuk melakukan kegiatan di setiap langkah proses sesuai dengan tujuan operasi yang diinginkan.
- **SISTEM PEMROSES = ALAT PROSES**



Tahap Penyiapan Bahan Baku

- Tahap ini terdiri dari sejumlah perlakuan yang dikenakan terhadap bahan baku hingga dipenuhi kriteria sebagai umpan reaktor.
- Dalam hal ini, kegiatan dirancang berangkat dari **spesifikasi bahan baku menuju konsep proses**.
- **Tiga hal penting** yang harus diperhatikan kaitannya dengan pemilihan bahan baku :
 1. Memenuhi spesifikasi yang disyaratkan
 2. Ada, cukup dan kontinuitas ketersediaannya dapat terjamin
 3. Mudah diperoleh dan harganya murah

Tahap Penyiapan Bahan Baku

- **Spesifikasi bahan baku** adalah sifat fisik bahan baku yang mudah diketahui tetapi menentukan jika dikaitkan dengan :
 1. Jalannya proses
 2. Alat proses yang digunakan
 3. Kualitas produk yang diinginkan
- **Contoh** : Wujud, bentuk, ukuran, warna, bau, densitas, viskositas, index bias, komposisi.

Tahap Penyiapan Bahan Baku

- Bahan baku yang tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan akan menyebabkan ;
 1. Jalannya proses semakin panjang
 2. Alat proses yang dibutuhkan semakin banyak
 3. Kualitas produk semakin turun

- **Akibatnya** adalah
 1. Investasi besar
 2. Biaya operasi tinggi
 3. Keuntungan kecil

Tahap Penyiapan Bahan Baku

- Beberapa alternatif kegiatan dalam penyiapan bahan baku antara lain :
 1. Memisahkan impuritas yang terdapat dalam bahan baku
 2. Mereduksi ukuran
 3. Merubah fasa
 4. Mencampur, melarutkan dan mengencerkan
 5. Memanaskan / Mendinginkan
 6. Menekan / Mengekspansi
 7. Dan sebagainya

Tahap Penyiapan Bahan Baku

Pada langkah penyiapan bahan baku, boleh jadi dibutuhkan **alat-alat proses** berikut :

1. Storage
2. Crusher/Grinder/Mill
3. Conveyor, Pompa atau Blower
4. Melter, Vaporizer, Condenser
5. Heater, Furnace
6. Compressor/ Expander
7. Dan sebagainya

Tahap Pembentukan Produk

- Pada dasarnya produk itu dibuat untuk dijual dan dapat memberikan keuntungan yang cukup.
- Ada 4 (empat) hal penting yang harus diperhatikan dalam menentukan jenis produk yang akan dibuat
 1. Dibutuhkan pada suatu nilai kuantitas tertentu
 2. Mempunyai nilai ekonomis tertentu
 3. Memenuhi spesifikasi yang diinginkan
 4. Dapat bersaing di pasar bebas
 - a. Bersaing dalam mutu
 - b. Bersaing dalam harga

Tahap Pembentukan Produk

Beberapa kegiatan dalam tahapan pembentukan produk diantaranya

1. Mereaksikan bahan baku menjadi produk
2. Mempertahankan suhu dan fasa reaksi dengan melakukan kegiatan
 - a. Melepas panas hasil reaksi
 - b. Menambah sejumlah panas sesuai dengan kebutuhan untuk reaksi
3. Pengadukan
4. Mengarahkan reaksi utama atau menghambat reaksi samping
5. Dan lain sebagainya

Tahap Pembentukan Produk

Pada langkah pembentukan produk, dibutuhkan **alat proses** berupa reaktor yang boleh jadi dilengkapi dengan :

1. Koil / jaket pendingin
2. Koil / jaket pemanas
3. Motor pengaduk
4. Dan sebagainya

Konsep Proses

Jika produk yang dihasilkan terbentuk sebagai akibat terjadinya reaksi kimia, maka **Konsep Proses** berikut penting untuk diperhatikan.....!

1. Dasar reaksi
2. Fasa reaksi
3. Sifat reaksi
4. Mekanisme reaksi
5. Kondisi reaksi
 - a. Suhu dan tekanan
 - b. Konsentrasi
 - c. Perbandingan mol reaktan
6. Fungsi katalis

Tahap Pemurnian Produk

- Terdiri dari sejumlah perlakuan yang dikenakan terhadap produk keluaran reaktor hingga produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang disyaratkan.
- Dalam hal ini, kegiatan dirancang berangkat dari konsep proses menuju spesifikasi produk

Boleh jadi terdiri dari sejumlah kegiatan berikut :

1. Memisahkan sisa reaktan untuk dimanfaatkan kembali sebagai umpan reaktor.
2. Memisahkan sisa reaktan (dalam jumlah kecil) dan impuritas lain maupun produk hasil reaksi samping dalam rangka meningkatkan kualitas produk.
3. Memekatkan atau mengkristalkan.
4. Dan lain sebagainya.

Tahap Pemurnian Produk

Pada tahap pemurnian produk, boleh jadi dibutuhkan **alat-alat proses** berikut :

1. Filter / Screen
2. Decanter / Centrifuge
3. Separator / KO Drum
4. Distillation / Absorption / Desorption Column
5. Extractor
6. Evaporator
7. Crystallizer
8. Dan sebagainya

Organisasi Sistem Pemroses

Jika dicermati lebih jauh, akan diperoleh :

1. Proses perubahan bahan baku menjadi produk tersusun dari sejumlah tahap atau langkah proses.
2. Di setiap langkah proses, terdapat sejumlah kegiatan atau operasi.
3. Di setiap kegiatan, dibutuhkan sejumlah banyak alat-alat proses.
4. Dari sejumlah banyak alat proses yang digunakan, terdapat alat-alat proses yang memiliki kesamaan dalam :
 - a. Mekanisme operasinya
 - b. Konstruksi alatnya
 - c. Dasar-dasar perhitungan perancangannya

Organisasi Sistem Pemroses

- Mendasar pada hal tersebut maka munculan gagasan untuk menyusun suatu organisasi sistem pemroses yang sistematis dalam suatu cabang ilmu yang dikenal sebagai **UNIT OPERATION** atau **SATUAN OPERASI**.
- Dan organisasi sistem pemroses yang bekerja karena jasa baik dari tenaga mekanik disebut sebagai **SATUAN OPERASI MEKANIK**.

Sarjana Teknik Kimia sebagai Perancang Alat Proses

Sarjana Teknik Kimia sebagai Perancang Alat Proses

- Perancangan ditekankan pada sistemnya (*system design*), bukan pada konstruksinya (*engineering design*)
- Bertugas membuat **spesifikasi awal** dari suatu alat proses yang mencakup : Identifikasi, Fungsi, Kondisi operasi, *material handling*, *basic design data*, Alat kontrol yang diperlukan, Isolasi yang dikehendaki, Toleransi yang diijinkan

Harus Diperhatikan Kaitannya dengan Perancangan Alat Proses

1. Alat proses apa saja yang telah tersedia dan dapat digunakan untuk merealisasikan kegiatan (operasi) yang dikehendaki.
2. Dari alat-alat proses yang telah tersedia, alat-alat proses mana sebaiknya digunakan
3. Jika alat-alat proses yang dibutuhkan tidak tersedia, alat proses mana yang perlu dirancang
4. Bagaimana cara mengkombinasikan beberapa unit peralatan dalam suatu rangkaian proses, hingga secara simultan alat-alat dapat memenuhi tugas dan berfungsi sesuai dengan sasaran yang diinginkan

Tingkatan Perancangan Alat-Alat Proses

1. Perancangan alat proses, sebatas untuk memperkirakan harga
2. Perancangan alat proses, hingga memenuhi tugas sesuai dengan fungsi
3. Pemilihan alat proses
4. Perancangan alat proses secara detail

Kriteria sarjana Teknik Kimia sebagai Seorang Perancang

1. Memiliki kemampuan analisis dan sintesis suatu masalah
2. Memiliki imajinasi dan daya kreasi
3. *Judgement dan decision making*
4. Membagi kerja dan manajemen pada umumnya
5. Menguasai pengetahuan umum dasar mengenai praktek-praktek teknik kimia

Perancangan Alat Proses bagian dari *Science and Art*

Sebagai perancang, seorang sarjana teknik kima

1. Harus mampu bekerja dengan data yang kurang dan / atau terbatas
2. Harus menghindari penggunaan alat proses dengan spesifikasi khusus

TUGAS

Analisis Sistem Proses dan Alat Proses

Pabrik :

Unit :

No	Sistem Proses	Alat Proses

Terimakasih
