

LAMPIRAN

PERHITUNGAN REAKTOR REAKTOR HIDROLISA

Fungsi : Tempat terjadinya hidrolisis

Jenis : Reaktor Alir Tangki Berpengaduk

Bentuk : Silinder vertical dengan alat dan tutup torispherical

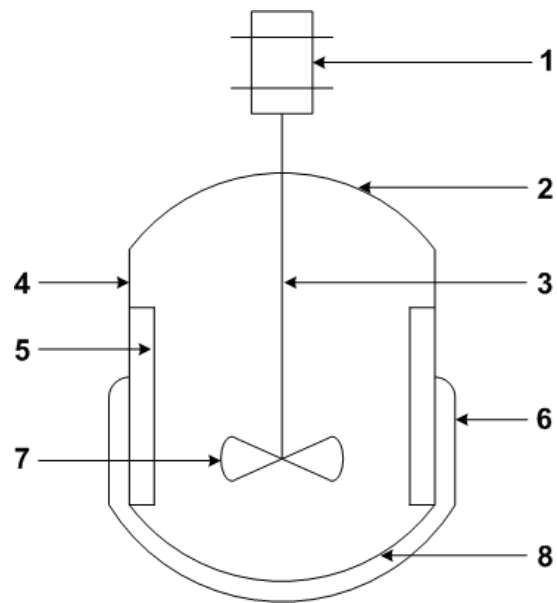
Bahan : *Stainless steel* SA-316 Grade C

Kondisi Operasi : Suhu = 80 °C

Tekanan = 1 atm

Waktu tinggal = 1 jam

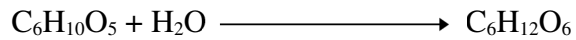
Gambar Reaktor



Keterangan Gambar

1. Power pengaduk
2. Head
3. Batang pengaduk
4. Shell
5. Baffle
6. Pemanas
7. Impeller
8. Bottom

Reaksi yang terjadi:



Pati air Glukosa

Laju alir umpan masuk = 8372.355 kg/jam

ρ campuran = 1360.9141 kg/m³ = 84.9589 lbm/ft³

μ campuran = 0.0134 lbm/fts

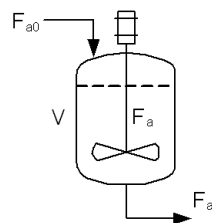
C_p = 0.0358 lb/fts

Menentukan Volume Reaktor

Laju alir massa = 8372.355 kg/jam

Densitas campuran = 1360.9141 kg/m³ = 84.9589 lbm/ft³

Faktor kelonggaran = 20 %



Input - output – laju reaksi = acc

$$F_v \cdot C_{A0} - F_v \cdot C_A - (-r_A) V = 0$$

$$F_v(C_{A0} - C_A) = (-r_A) V$$

Volume reaktor = volume tangki yang ditempati campuran (V) x 1.2

$$= 7.7961$$

Untuk pengadukan

(McCabe, 1999)

; dimana = *tinggi cairan dalam shell*

Diameter tutup = diameter reaktor =

Rasio axis ellipsoidal head = 2 : 1

Tinggi tutup =

(Brownell, 1959)

Maka,

Volume tutup bawah reaktor = *(Brownell, 1959)*

Volume cairan dalam shell =

=

=

Volume cairan dalam tangki =

6.4967 =

= 2.082275 m = 81.9791 in

Maka OD = ID + 2t = 82.3541 in, maka OD standar = 84 in = 2.1336 m

ID = OD – 2t = 83.635 in = 2.124075 m (ID = Dt)

Maka tinggi cairan dalam reaktor, 2.124075m

Direncanakan digunakan tangki dengan perbandingan

2.8321 m

Tinggi tutup, 0.7080 m

Tekanan udara luar, = 1 atm = 101.325 kPa dan g = 9.8

Tekanan hidrostatik,

= 1360.9141 kg/m³ x 9.8 x 2.124075 m

$$= 28328.7 \text{ Pa} = 28.3287 \text{ kPa}$$

Tekanan operasi, = 129.6537 kPa

Faktor kelonggaran = 20 %

Maka,

$$= 155.5844 \text{ kPa}$$

Joint efficiency = 0.8 (Brownell, 1959)

Allowable stress = 100000 (Brownell, 1959)

Tebal shell tangki :

$$= 0.000288 \text{ m} = 0.011356 \text{ in} , \text{ maka digunakan tebal shell standar } 0.1875 \text{ in}$$

Faktor korosi = 1/20 in

Maka tebal shell yang dibutuhkan = $0.1875.011263 \text{ in} + 1/20 \text{ in} = 0.2375 \text{ in}$

Perancangan pengaduk :

Jenis pengaduk : Propeller 3 blades

Jumlah baffle : 4 buah

Untuk turbin standar (McCabe, 1999), diperoleh :

$$; \quad m = 0.7080 \text{ m} = 2.3223 \text{ ft}$$

;

$$; 0.1770 \text{ m} = 0.5806 \text{ ft}$$

$$; 0.1416 \text{ m} = 0.4644 \text{ ft}$$

$$; 0.1770 \text{ m} = 0.5806 \text{ ft}$$

Ringkasan ukuran reaktor :

- Diameter reaktor () = 2.124075 m
- Tinggi reaktor () = 2.8321 m
- Diameter pengaduk () = 2.3223 ft
- Lebar Pengaduk (L) = 0.5806 ft
- Panjang Pengaduk (E) =
- Lebar Baffle (W) = 0.4644 ft
- Tinggi cairan = 2.124075m
- Kecepatan pengadukan (N) = 0.5 putaran/detik (McCabe, 2005)

Bilangan Reynold,

$$17096.963$$

Dari gambar 3.4-4 Geankoplis, untuk $Re = 17096.963$ maka diperoleh $f = 1.5$ (*turbulen*)

(Geankoplis, 1997)

Maka)

$$= 2.8343 \text{ watt}$$

$$= 0.0038 \text{ hp}$$

Effisiensi motor penggerak = 80 %

Daya motor penggerak = 0.00475 hp

Komponen	Masuk (kJ/jam)	Keluar (kJ/jam)
Umpan	1050896.012	
Produk		2505516.858
Steam	73576067.780	
Panas Reaksi		72121446.940
Total	74626963.800	74626963.800

Perancangan Jaket :

Ditetapkan jarak jaket (γ) = 0.0127 m , sehingga :

Diameter dalam jaket (D_j) = $D_t + (2 \cdot t)$

$$= 2.1495 \text{ m}$$

Diameter luar jaket ($= 2\gamma +$

$$= 2.1749 \text{ m}$$

Luas yang dilalui steam (A) =

$$= 0.0862$$

Laju massa steam $= 2505516.858 \text{ kg/jam}$

Densitas air pendingin $= 953.58 \text{ kg/m}^3$

Laju Volumetrik steam =

$$= 2627.4847 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Kecepatan supervicial air pendingin (V):

V =

$$= 30473.0542 \text{ m/jam}$$

Tekanan udara luar, $P_o = 1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa}$

Tekanan hidrostatik, $Phid =$

$$= 26466.212 \text{ pa} = 26466.212 \text{ kPa}$$

Tekanan operasi, $P_{operasi} = 127.7912 \text{ kPa}$

Faktor kelonggaran $= 20 \%$

$$\text{Maka, } P_{\text{design}} = 1.2 \times 127.7912 \text{ kPa}$$

$$= 153.34945 \text{ kPa}$$

$$\text{Joint efficiency} = 0.8 \quad (\text{Brownell, 1959})$$

$$\text{Allowable stress} = 12650 \text{ psi} = 87219 \text{ kPa} \quad (\text{Brownell, 1959})$$

$$\text{Tebal shell tangki} :$$

$$t =$$

$$= 0.00234 \text{ m} = 0.0920 \text{ in}$$

$$\text{Faktor korosi} = 1/12 \text{ in}$$

$$\text{Maka tebal jaket} = 0.1753 \text{ in}$$

$$\text{Tebal jaket standar} = 1.5421 \text{ m} \quad (\text{Brownell, 1959})$$