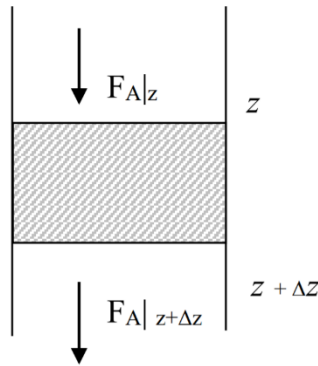


BAB V

NERACA MASSA

Perhitungan neraca massa produksi metanol dari CO₂ dan H₂ kapasitas 100.000ton/tahun dan pabrik akan beroperasi selama 330hari/tahun dan 24jam/hari.

Penyusunan neraca massa dibuat dalam elemen volume pada sebuah pipa yang berada di dalam reaktor. Hal ini diasumsikan tidak ada distribusi komposisi arah radial, sehingga yang ditinjau adalah arah axial (karena L/D>>)



rate of input – rate of output – rate of reaction = rate of accumulation

$$F_{A|z} - F_{A|z + \Delta z} - (-r_A) \cdot V = 0$$

$$F_{A|z} - F_{A|z + \Delta z} - (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot \Delta Z \cdot Nt = 0$$

$$F_{A|z} - F_{A|z + \Delta z} = (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot \Delta Z \cdot Nt$$

$$\frac{F_{A|z} - F_{A|z + \Delta z}}{\Delta Z} = (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot Nt$$

$$\lim_{\Delta Z \rightarrow 0} \frac{F_{A|z} - F_{A|z + \Delta z}}{\Delta Z} = (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot Nt$$

$$-\frac{dF_A}{dZ} = (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot Nt$$

Dimana $F_A = F_{A0}(1 - x)$

$$dF_A = -F_{A0} \cdot dx$$

Sehingga diperoleh : $\frac{F_{A0} \cdot dx}{dZ} = (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot Nt$

$$\frac{dx}{dz} = (-r_A) \cdot \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot Nt}{4 \cdot F_{A0}}$$

$$k_o = 1,07 \text{ mol/kg.s.bar}^2$$

5.1. Neraca Massa Keseluruhan

Tabel 5.1. Neraca Massa Keseluruhan

Komponen	Bahan Masuk	Bahan Keluar
	Umpan	Produk
CO ₂	18.219,53	638,685
H ₂	2.437,83	2.748,41
CH ₃ OH	0	12.186,06
H ₂ O	21.433	7.522,53
O ₂	0	18.994,67
Total	42.090,36	42.090,36

5.2. Neraca Massa Tiap Alat

1. Elektrolisis

Tabel 5.2. Neraca Massa Pada *Electrolyzer*

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)	
	Arus 1c	Arus 2	Arus 3
H ₂ O	21.433	0	0
O ₂	0	0	18.994,67
H ₂	0	2.437,83	0
Total	21.433	2.437,83	18.994,67

2. Reaktor

Tabel 5.3. Neraca Massa Pada Reaktor *Fixed Bed*

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
	Arus 6b	Arus 7
CO ₂	38.032,44	19.476,45
H ₂	5.186,24	2.748,41
CH ₃ OH	0	12.729,39
H ₂ O	0	7.591,23
CO	0	673,20
Total	43.218,69	43.218,69

3. Separator-01

Tabel 5.4. Neraca Massa Pada Separator-01

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)	
	Arus 7c	Arus 8	Arus 10
CO ₂	19.476,45	15.785,05	3.691,40
H ₂	2.748,41	2.748,41	0
CH ₃ OH	12.729,39	270,26	12.459,13
H ₂ O	7.591,23	36,48	7.554,75
CO	673,20	673,198	0,0016
Total	43.218,69	19.513,41	23.705,28

4. Separator-02

Tabel 5.5. Neraca Massa Pada Separator-02

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)	
	Arus 10e	Arus 11	Arus 12
CO ₂	3.691,40	3.052,72	638,685
H ₂	0	0	0
CH ₃ OH	12.459,13	272,35	12.186,78

H ₂ O	7.554,75	32,22	7.522,53
CO	0,0016	0,0016	0
Total	23.705,28	3.357,29	20.347,99

5. Adsorber-01

Tabel 5.6. Neraca Massa Pada Adsorber-01

Komponen	Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)	
	Arus 8	Arus 11c	Arus 9	Terserap
CO ₂	15.785,05	3.252,72	19.037,77	0
H ₂	2.748,41	0	2.748,41	0
CH ₃ OH	270,26	272,35	0	542,61
H ₂ O	36,48	32,22	0	68,7
CO	673,198	0,0016	0	673,1996
Total	19.513,41	3.557,29	21.786,18	1.284,51

6. Adsorber-02

Tabel 5.7. Neraca Massa Pada Adsorber-02

Komponen	Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)	
	Arus 8	Arus 11c	Arus 9	Terserap
CO ₂	15.785,05	3.252,72	19.037,77	0
H ₂	2.748,41	0	2.748,41	0
CH ₃ OH	270,26	272,35	0	542,61
H ₂ O	36,48	32,22	0	68,7
CO	673,198	0,0016	0	673,1996
Total	19.513,41	3.557,29	21.786,18	1.284,51

7. Menara Distilasi

Tabel 5.8. Neraca Massa Pada Menara Distilasi

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
----------	----------------	-----------------

	Arus 12c	Arus 13	Arus 14
CO ₂	638,685	638,685	0
H ₂	0	0	0
CH ₃ OH	12.186,78	12.186,06	0,72
H ₂ O	7.522,53	1.505	7.521,02
CO	0	0	0
Total	20.347,99	12.826,25	7.521,74