

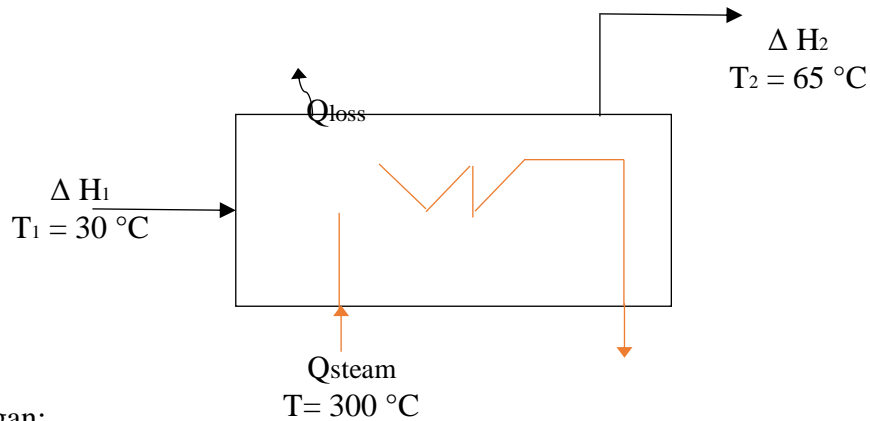
## BAB IV

### NERACA PANAS

Kapasitas Kebutuhan	=	50000	ton/tahun				
Waktu Operasi	=	300	hari	=	24	jam/hari	
Satuan Operasi	=	kg/jam					
Kapasitas Produksi	=	$\frac{50000}{1}$	$\frac{1000}{1 \text{ ton}}$	x	$\frac{1 \text{ tahun}}{330}$	x	$\frac{1 \text{ hari}}{24 \text{ jam}}$
	=	6313,1313	kg/jam				
Temperature	=	26 °C	=	298,15	K		
Temperature Optimum	=	31 °C	=	303,15	K		
Basis Bahan Baku	=	2542,1712	kg/jam				

#### 1 Vaporizer (V-110)

Fungsi: untuk merubah fase metanol liquid menjadi gas



Keterangan:

$\Delta H_1$	=	Panas yang terkandung pada bahan masuk Vaporizer.
$\Delta H_2$	=	Panas yang terkandung dalam bahan keluar.
$Q_{\text{steam}}$	=	Panas yang terkandung dalam pemanas.
$Q_{\text{loss}}$	=	Panas yang hilang.

Neraca panas overall:

$$\begin{aligned} \text{Panas masuk} &= \text{Panas keluar} \\ \Delta H_1 + Q_{\text{steam}} &= \Delta H_2 + Q_{\text{loss}} \end{aligned}$$

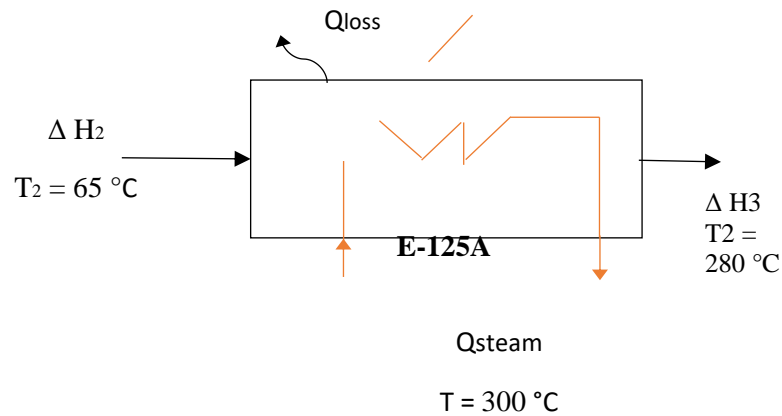
dimana:

$$\Delta H = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Neraca panas pada vaporizer (V-113)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (kkal/jam)	Komponen	Energi (kkal/jam)
$\Delta H_1$	942,6662	$\Delta H_2$	41360,5362
$Q_{\text{steam}}$	41261,9626	$Q_{\text{loss}}$	844,0926
Total	42204,6288	Total	42204,6288

### 2. Heater Metanol (E-125A)

Bertujuan meningkatkan temperature metanol 65 °C hingga 280 °C



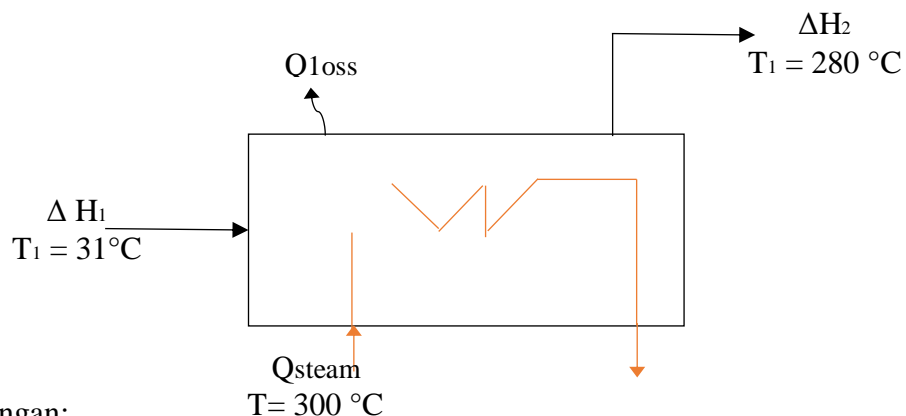
Keterangan:

- $\Delta H_2$  = Panas yang terkandung pada bahan masuk gas metanol ke heater
- $\Delta H_3$  = Panas yang terkandung dalam bahan keluar heater.
- $Q_{\text{steam}}$  = Panas yang diberikan oleh steam.
- $Q_{\text{loss}}$  = Panas yang hilang.

Neraca panas pada heater (E-125A)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (kkal/jam)	Komponen	Energi (kkal/jam)
$\Delta H_3$	40417.8700	$\Delta H_4$	338301.5296
$Q_{\text{steam}}$	304787.7724	$Q_{\text{loss}}$	6904.1128
Total	345205.6425	Total	345205.6425

### 3. Heater Udara (E-125B)

Fungsi: Untuk menaikkan suhu udara dari 30 °C menjadi 280 °C



Keterangan:

$\Delta H_1$  = Panas yang terkandung pada bahan masuk udara ke heater

$\Delta H_2$  = Panas yang terkandung dalam bahan keluar heater.

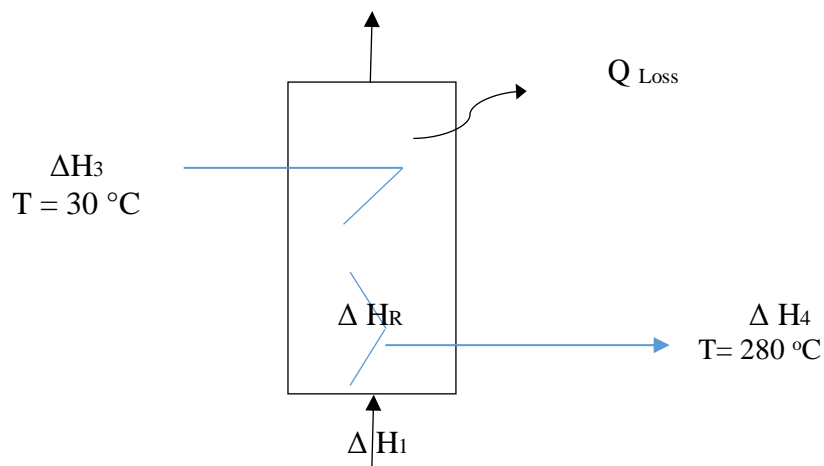
$Q_{\text{steam}}$  = Panas yang diberikan oleh steam.

$Q_{\text{loss}}$  = Panas yang hilang.

Neraca panas pada heater (E-116B)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (kkal/jam)	Komponen	Energi (kkal/jam)
$\Delta H_1$	6535,2536	$\Delta H_2$	345447,7926
$Q_{\text{steam}}$	345962,4939	$Q_{\text{loss}}$	7049,9550
Total	352497,7475	Total	352497,7475

### 4. (R-120) Reaktor

Bertujuan mereaksikan CH<sub>3</sub>OH bersama udara membentuk CH<sub>2</sub>O



Neraca  
panas  
overall:

$$\begin{aligned}
 \text{Panas masuk} &= \text{Panas keluar} \\
 \Delta H1 + \Delta H3 + \Delta HR &= \Delta H2 + \Delta H4 + Q_{\text{loss}} \\
 &= \Delta H2 + (\Delta H4 - \Delta H3) \\
 \Delta H1 + \Delta HR &= + Q_{\text{loss}} \\
 \Delta H1 + \Delta HR &= \Delta H2 + Q_{\text{serap}} + Q_{\text{loss}}
 \end{aligned}$$

Keterangan

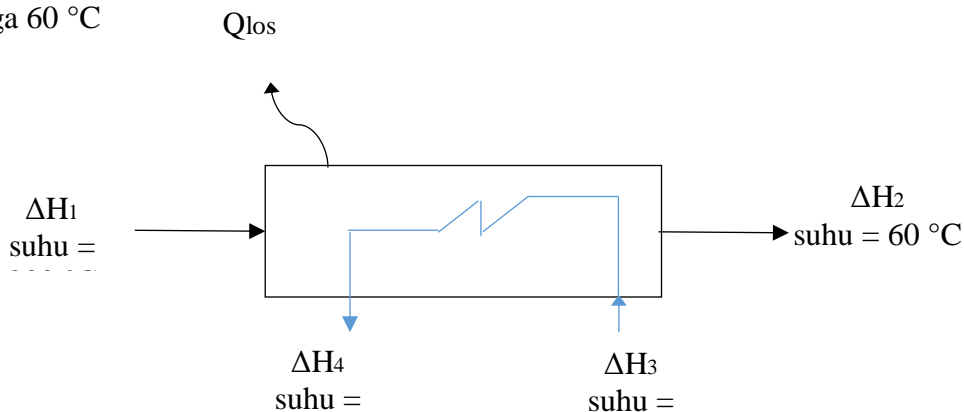
:

- $\Delta H1$  = Panas yang terkandung dari kompresor
- $\Delta H2$  = Panas yang terkandung dalam bahan keluar produk atas
- $\Delta H3$  = Kalor yang diserap di pendingin bahan masuk reaktor
- $\Delta H4$  = Kalor yang diserap di pendingin bahan keluar reaktor
- $Q_{\text{loss}}$  = Kalor yang hilang
- $Q_{\text{serap}}$  = Kalor yang diserap di pendingin
- $\Delta HR$  = Panas yang timbul akibat terjadinya reaksi

Neraca panas pada reaktor (R-110)			
Aliran kalor Masuk		Alirankalor Keluar	
Komponen	Energi (kkal/jam)	Komponen	Energi (kkal/jam)
$\Delta H1$	612339,9526	$\Delta H2$	1936023,8601
$\Delta HR$	4672530,6097	$Q_{\text{serap}}$	3243149,2910
		$Q_{\text{loss}}$	105697,4112
Total	5284870,5623	Total	5284870,5623

**5. Cooler I (E-122A)**

bertujuan mendinginakan temperature yang tinggi saat keluar reaktor yaitu 300 °C hingga 60 °C



Neraca panas overall:

$$\begin{aligned}
 \text{Panas masuk} &= \text{Panas keluar} \\
 \Delta H1 + \Delta H3 + \Delta HR &= \Delta H2 + \Delta H4 + Q_{\text{loss}} \\
 \Delta H1 + \Delta HR &= \Delta H2 + (\Delta H4 - \Delta H3) + Q_{\text{loss}} \\
 \Delta H1 + \Delta HR &= \Delta H2 + Q_{\text{serap}} + Q_{\text{loss}}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

ΔH1 : kalor yang terdapat di produk keluaran reaktor

ΔH2 : kalor yang terdapat di produk keluaran reaktor cooler I

ΔH3 : kalor yang terdapat di pendingin masuk

ΔH4 : kalor yang terdapat di pendingin keluar

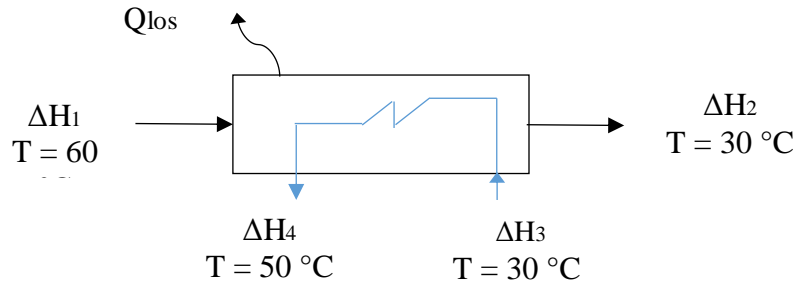
Qloss : Panas yang hilang

Qserap : Panas yang diserap oleh pendingin

Neraca panas pada cooler I (E-121A)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komp	Energi (kkal/jam)	Komp	Energi (kkal/jam)
Δ H1	1936023,8601	Δ H2	83418,3684
		Qloss	38720,4772
		Qserap	1813885,0144
Total	1936023,8601	Total	1936023,8601

**6. Cooler II (E-121C)**

Fungsi: Untuk menurunkan suhu produk keluar dari bagian bawah absorber



Neraca  
panas  
overall:

$$\begin{aligned}
 \text{Panas masuk} &= \text{Panas keluar} \\
 \Delta H1 + \Delta H3 + \Delta HR &= \Delta H2 + \Delta H4 + Q_{\text{loss}} \\
 &= \Delta H2 + (\Delta H4 - \Delta H3) \\
 \Delta H1 + \Delta HR &= + Q_{\text{loss}} \\
 \Delta H1 + \Delta HR &= \Delta H2 + Q_{\text{serap}} + Q_{\text{loss}}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

ΔH1 : Panas yang terkandung pada produk keluaran reactor

ΔH2 : Panas yang terkandung pada produk keluaran cooler II

ΔH3 : Panas yang terkandung dalam pendingin masuk

ΔH4 : Panas yang terkandung dalam pendingin keluar

Qloss : Panas yang hilang

Qserap : Panas yang diserap oleh pendingin

Neraca panas pada cooler II (E-121C)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (kkal/jam)	Komponen	Energi (kkal/jam)
Δ H1	510927,5239	Δ H2	19922,0239
		Qloss	10218,5505
		Qserap	480786,9496
Total	510927,5239	Total	510927,5239