

## BAB IV

### NERACA PANAS

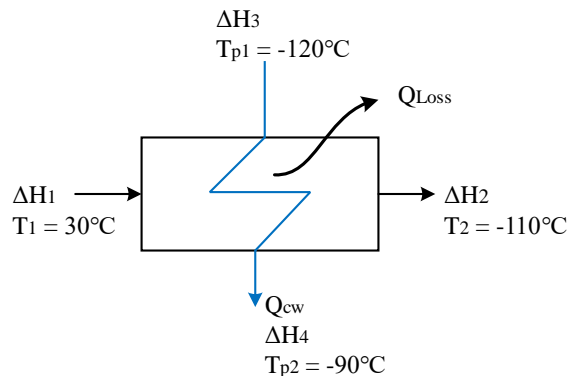
Hasil perhitungan neraca panas pada Pra-rencana Pabrik Vinil Asetat dengan kapasitas 100.000 ton/tahun sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Produksi} &= 100.000 \text{ ton/tahun} \\
 &= \frac{100.000 \text{ ton}}{1 \text{ tahun}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1 \text{ tahun}}{330 \text{ hari}} \times \frac{1 \text{ hari}}{24 \text{ jam}} \\
 &= 12626,2626 \text{ kg/jam} \\
 \text{Basis Operasi} &= 4365,9164 \text{ Kg/jam C}_2\text{H}_4 \text{ feed masuk} \\
 \text{Waktu Operasi} &= 330 \text{ hari/tahun} = 24 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

#### 1. Storage Etilena (F-116)

Fungsi : untuk mempertahankan suhu pada storage etilena

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + Q_{cw} + Q_{loss}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar

$Q_{cw}$  = panas yang terkandung dalam pendingin

$Q_{loss}$  = panas yang hilang

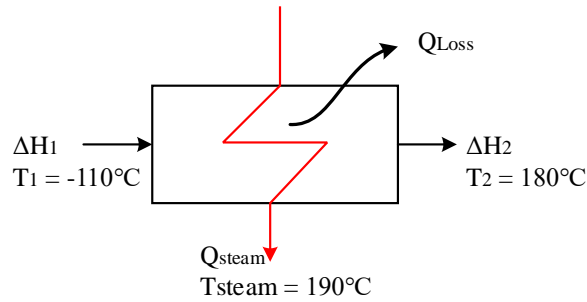
<b>Neraca Panas Storage Etilena (F-116)</b>			
<b>Aliran Panas Masuk</b>		<b>Aliran Panas Keluar</b>	
<b>Komponen</b>	<b>Energi (Kkal/Jam)</b>	<b>Komponen</b>	<b>Energi (Kkal/Jam)</b>
$\Delta H_1$	4906.7206	$\Delta H_2$	-147226.4090
		$Q_{cw}$	152084.0624

		Q <sub>loss</sub>	49.0672
<b>Total</b>	<b>4906.7206</b>	<b>Total</b>	<b>4906.7206</b>

**2. Preheater Etilena (E-117)**

Fungsi : untuk memanaskan etilena sebelum masuk kedalam reaktor

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + Q_{\text{steam}} = \Delta H_2 + Q_{\text{loss}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk preheater

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar preheater menuju reaktor

$Q_{\text{steam}}$  = panas yang terkandung dalam pemanas

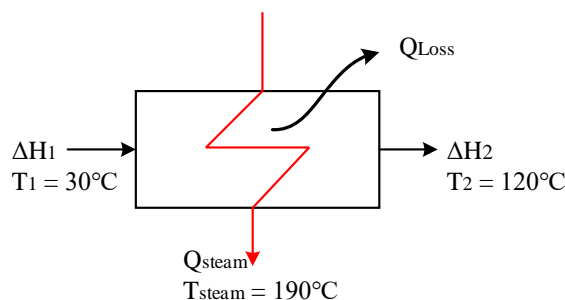
$Q_{\text{loss}}$  = panas yang hilang

<b>Neraca Panas Preheater Etilena (E-116)</b>			
<b>Aliran Panas Masuk</b>		<b>Aliran Panas Keluar</b>	
Komponen	Energi (Kkal/Jam)	Komponen	Energi (Kkal/Jam)
$\Delta H_1$	-147226.4090	$\Delta H_2$	119086.8508
$Q_{\text{Steam}}$	267785.5239	$Q_{\text{Loss}}$	1472.2641
<b>Total</b>	<b>120559.1149</b>	<b>Total</b>	<b>120559.1149</b>

**3. Vaporizer (V-113)**

Fungsi : Untuk merubah fase asam asetat dari cair menjadi uap sebelum masuk kedalam reaktor

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + Q_{\text{steam}} = \Delta H_2 + Q_{\text{loss}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk vaporizer

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar vaporizer

$Q_{\text{steam}}$  = panas yang terkandung dalam pemanas

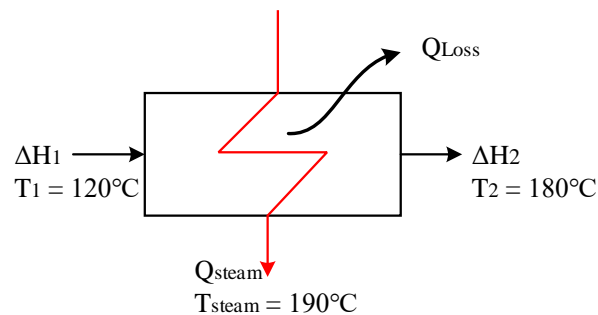
$Q_{\text{loss}}$  = panas yang hilang

Neraca Panas Vaporizer (V-113)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/Jam)	Komponen	Energi (Kkal/Jam)
$\Delta H_1$	31084.0689	$\Delta H_2$	319802.6522
$Q_{\text{Steam}}$	289029.4240	$Q_{\text{Loss}}$	310.8407
<b>Total</b>	<b>320113.4929</b>	<b>Total</b>	<b>320113.4929</b>

#### 4. Heater Asam Asetat (E-114)

Fungsi : untuk menaikkan suhu asam asetat sebelum masuk reaktor

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + Q_{\text{steam}} = \Delta H_2 + Q_{\text{loss}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk heater

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar heater menuju reaktor

$Q_{\text{steam}}$  = panas yang terkandung dalam pemanas

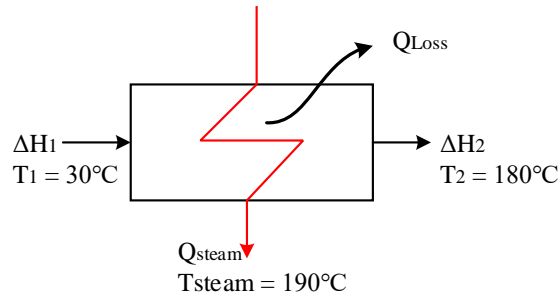
$Q_{\text{loss}}$  = panas yang hilang

Neraca Panas Heater (E-114)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/Jam)	Komponen	Energi (Kkal/Jam)
$\Delta H_1$	319802.6522	$\Delta H_2$	551929.9286
$Q_{\text{Steam}}$	235325.3029	$Q_{\text{Loss}}$	3198.0265
<b>Total</b>	<b>555127.9551</b>	<b>Total</b>	<b>555127.9551</b>

### 5. Preheater Udara (E-111A)

Fungsi : Untuk menaikkan suhu udara sebelum masuk kedalam reaktor

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + Q_{\text{steam}} = \Delta H_2 + Q_{\text{loss}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk preheater

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar preheater menuju reaktor

$Q_{\text{steam}}$  = panas yang terkandung dalam pemanas

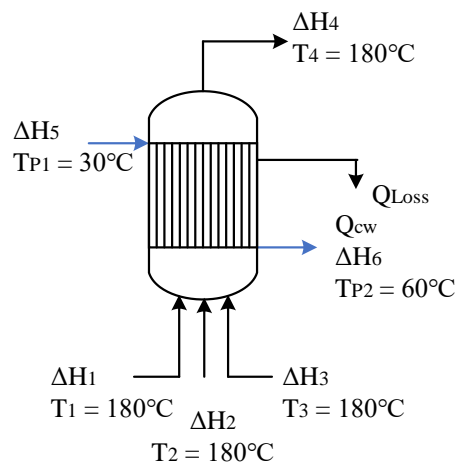
$Q_{\text{loss}}$  = panas yang hilang

Neraca Panas Preheater (E-111A)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/Jam)	Komponen	Energi (Kkal/Jam)
$\Delta H_1$	14320.1239	$\Delta H_2$	447314.7333
$Q_{\text{Steam}}$	433137.8106	$Q_{\text{Loss}}$	143.2012
<b>Total</b>	<b>447457.9345</b>	<b>Total</b>	<b>447457.9345</b>

### 6. Reaktor (R-110)

Fungsi : Untuk mereaksikan etilena, asam asetat dan oksigen

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_{\text{rxn}} = \Delta H_4 + Q_{\text{loss}} + Q_{\text{cw}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panass asam asetat masuk reaktor dari vaporizer

$\Delta H_2$  = panas etilena masuk reaktor dari preheater

$\Delta H_3$  = panas udara masuk reaktor dari preheater

$\Delta H_4$  = panas prosuk keluar reaktor

$Q_{loss}$  = panas yang hilang

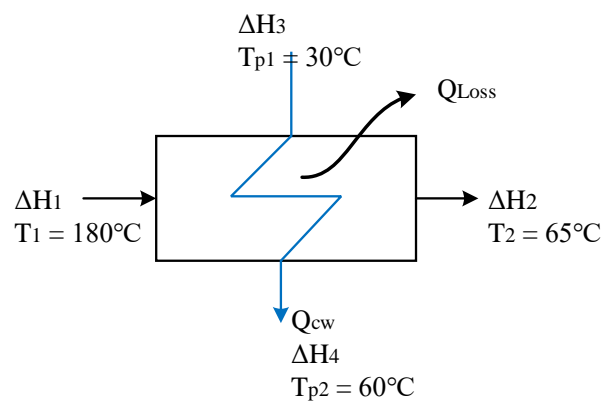
$Q_{cw}$  = panas yang diserap air pendingin

Neraca Panas Reaktor (R-110)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/jam)	Komponen	Energi (Kkal/jam)
$\Delta H_1$	319802.6522	$\Delta H_4$	1284592.3802
$\Delta H_2$	119086.8508	$Q_{loss}$	8862.0424
$\Delta H_3$	447314.7333	$Q_{cw}$	1227279.5223
$\Delta H_{Rxn}$	1634529.7086		
<b>Total</b>	<b>2520733.9449</b>	<b>Total</b>	<b>2520733.9449</b>

## 7. Kondensor (E-122)

Fungsi : Untuk mendinginkan produk keluaran reaktor sebelum masuk flash drum

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + Q_{cw} + Q_{loss}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk cooler

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar cooler menuju flash drum

$Q_{loss}$  = panas yang hilang

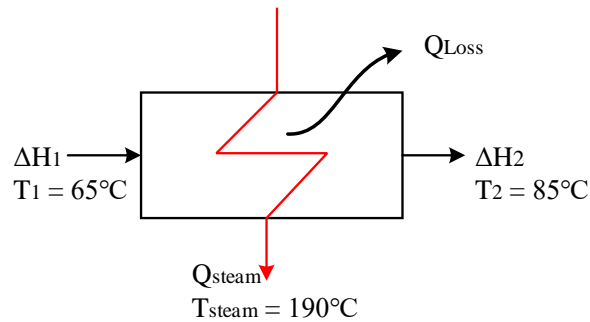
$Q_{cw}$  = panas yang diserap air pendingin

Neraca Panas Kondensor (E-122)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/Jam)	Komponen	Energi (Kkal/Jam)
$\Delta H_1$	1284593.7983	$\Delta H_2$	315919.2728
		Q <sub>cw</sub>	955828.5876
		Q <sub>loss</sub>	12845.9380
<b>Total</b>	<b>1284593.7983</b>	<b>Total</b>	<b>1284593.7983</b>

### 8. Heater (E-131)

Fungsi : Untuk memanaskan umpan distilasi

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + Q_{\text{steam}} = \Delta H_2 + Q_{\text{loss}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk heater

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar heater menuju reaktor

Q<sub>steam</sub> = panas yang terkandung dalam pemanas

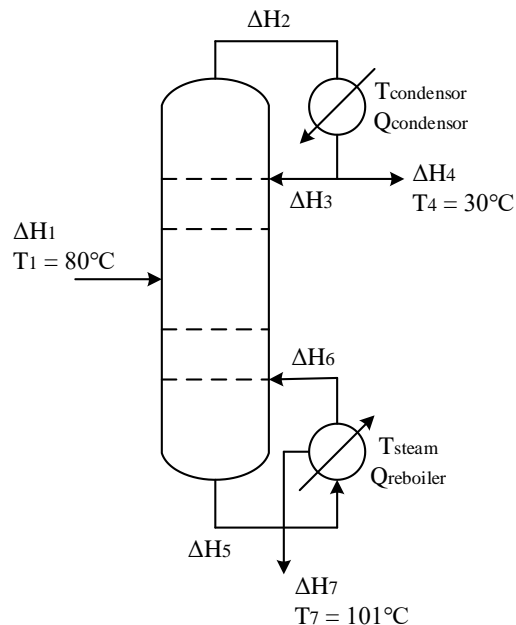
Q<sub>loss</sub> = panas yang hilang

Neraca Panas Preheater Destilasi (E-131)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/Jam)	Komponen	Energi (Kkal/Jam)
$\Delta H_1$	348910.0610	$\Delta H_2$	528570.8338
Q <sub>steam</sub>	183149.8734	Q <sub>loss</sub>	3489.1006
<b>Total</b>	<b>532059.9344</b>	<b>Total</b>	<b>532059.9344</b>

### 9. Distilasi (D-130)

Fungsi : Untuk memisahkan produk utama dan produk samping

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 + Q_R = \Delta H_4 + \Delta H_7 + Q_{CW} + Q_{Loss}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas yang terkandung pada bahan masuk

$\Delta H_2$  = panas vapor menuju kondensor

$\Delta H_3$  = panas liquid keluar kondensor sebagai refluks

$\Delta H_4$  = panas liquid keluar kondensor sebagai destilat

$\Delta H_5$  = panas liquid keluar menuju reboiler

$\Delta H_6$  = panas vapor keluar reboiler

$\Delta H_7$  = panas liquid keluar reboiler menuju bottom

$Q_{loss}$  = panas yang hilang

$Q_{CW}$  = panas yang diserap air pendingin

$Q_R$  = panas steam

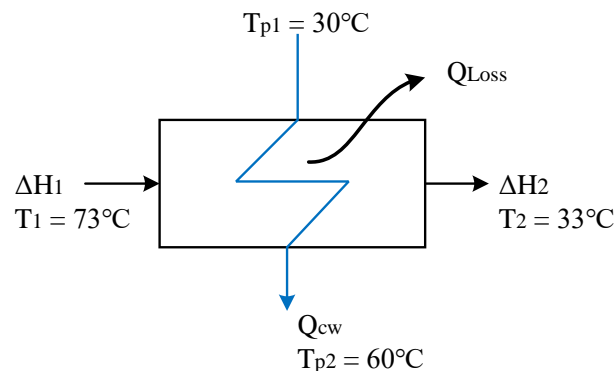
Neraca Panas Destilasi (D-130)			
Aliran Panas Masuk		Aliran Panas Keluar	
Komponen	Energi (Kkal/jam)	Komponen	Energi (Kkal/jam)
$\Delta H_1$	533198.1444	$\Delta H_4$	271731.5356
		$\Delta H_7$	234110.3278
$Q_R$	3494386.4006	$Q_{CW}$	3518279.2149

		$Q_{\text{loss}}$	3463.4667
<b>Total</b>	<b>4027584.5450</b>	<b>Total</b>	<b>4027584.5450</b>
<b>Aliran Panas Kondensor</b>			
$\Delta H_2$	4334035.3923	$\Delta H_4$	271731.5356
		$\Delta H_3$	544024.6417
		$Q_{\text{CW}}$	3518279.2149
<b>Total</b>	<b>4334035.3923</b>	<b>Total</b>	<b>4334035.3923</b>
<b>Aliran Panas Reboiler</b>			
$\Delta H_5$	548164.8637	$\Delta H_6$	629114.1012
$Q_{\text{Reb}}$	329173.4582	$\Delta H_7$	234110.3278
		$Q_{\text{Loss}}$	14113.8929
<b>Total</b>	<b>877338.3219</b>	<b>Total</b>	<b>877338.3219</b>

### 10. Cooler (E-135)

Fungsi : Untuk mendinginkan produk utama sebelum masuk proses packing

Neraca panas overall :  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + Q_{\text{CW}} + Q_{\text{loss}}$



Keterangan :

$\Delta H_1$  = panas bahan masuk cooler

$\Delta H_2$  = panas bahan keluar cooler menuju packing

$Q_{\text{loss}}$  = panas yang hilang

$Q_{\text{CW}}$  = panas yang diserap air pendingin

<b>Neraca Panas Cooler (E-135)</b>			
<b>Aliran Panas Masuk</b>		<b>Aliran Panas Keluar</b>	
<b>Komponen</b>	<b>Energi (Kkal/Jam)</b>	<b>Komponen</b>	<b>Energi (Kkal/Jam)</b>
$\Delta H_1$	271731.5356	$\Delta H_2$	44037.3285



		Q <sub>CW</sub>	224976.8917
		Q <sub>loss</sub>	2717.3154
<b>Total</b>	<b>271731.5356</b>	<b>Total</b>	<b>271731.5356</b>