

dengan padatan NaPb dan Pb. Larutan NaCl dibuang ke UPL, sedangkan padatan NaPb dan Pb dimasukkan ke dalam silo (SL-02) sebagai hasil samping.

Dekanter akan memisahkan hasil atas *centifuge* yaitu fraksi ringan yang terdiri dari etil chloride dan tetra etil lead dan fraksi berat yang terdiri dari asam sulfat dan sedikit air. Fraksi ringan yang keluar dari dekanter ditekan dengan pompa hingga tekanannya 3 atm dan dipanaskan dengan pemanas (HE-03) untuk mencapai kondisi umpan menara destilasi yaitu keadaan cair jenuh, pada suhu 52,8°C. Fraksi berat yang keluar dari dekanter ditekan dengan pompa hingga tekanannya 3,5 atm dan dipanaskan dengan pemanas (HE-04) untuk mencapai kondisi umpan reaktor.

Umpan menara distilasi masuk pada suhu 52,8°C dan tekanan 3 atm. Hasil atas menara distilasi keluar pada suhu 44,9°C dan tekanan 2,85 atm. Hasil atas ini dipompakan dalam *condenser* yang kemudian diembunkan dan dialirkan ke *accumulator* (ACC-01), sebagian dikembalikan ke menara destilasi sebagai refluk sebagian lagi menuju pendingin (CL-01) untuk menurunkan suhunya hingga 30°C yang kemudian *directcycle* ke reaktor. Hasil yang bawah menara distilasi keluar pada suhu 93,1°C dan tekanan 3.25 atm. Hasil yang bawah menara distilasi ini dipompakan ke *reboiler* yang sebagian hasil atasnya dimasukkan lagi ke menara distilasi (MD), sedangkan hasil bawahnya dipompakan ke dalam tangki penyimpanan produk (TP-04).

## 3.2 SPESIFIKASI ALAT-ALAT PROSES

### 3.2.1 Reaktor

Kode	: R-01 & R-02
Fungsi	: Mereaksikan $C_2H_5Cl$ dengan $NaPb$ untuk menghasilkan $Pb(C_2H_5)_4$ .
Jenis	: Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB)
Kondisi Operasi	: - Tekanan : 3,5 atm - Temperatur : $70^\circ C$
Volume	: $8,5758 m^3$
Bahan	: Carbon steel SA 283 Grade C
Diameter	: 1,8535 m
Tinggi	: 3,3094 m
Tebal shell	: 0,3476 in = 3/8 in
Tebal head	: 0,5126 in = 1/2 in
<b>Pengaduk</b>	
Jenis	: Six blade flat blade
Diameter Impeller	: 0,6178 m
Lebar Impeller	: 0,1545 m
Tinggi Impeller	: 0,1236 m
Jumlah baffle	: 4 buah
Lebar baffle	: 0,1050 m
Power pengaduk	: 7,6 Hp
Power Motor	: 10 Hp Standar NEMA

Bahan	: Carbon steel SA 283 Grade C
Jumlah	: 2 buah reaktor
Harga total	: US\$ 94.898,29

### 3.2.2 Centrifuge (CF-01)

Fungsi	: Memisahkan padatan dengan cairan hasil dari reaktor.
Jenis	: Continue disc bowl
Kondisi Operasi	: - Tekanan : 1 atm : - Temperatur : 30 °C
Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
Diameter bowl	: 0,3048 m
Panjang bowl	: 2,6791 m
Kecepatan putar	: 12000 rpm
Power motor	: 3 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 49.133,03

### 3.2.3 Decanter (DC-01)

Fungsi	: Memisahkan $H_2SO_4$ dari $Pb(C_2H_5)_4$ dan $C_2H_5Cl$ .
Jenis	: Tangki silinder tegak
Kondisi Operasi	: - Tekanan : 1 atm : - Temperatur : 30 °C
Volume	: 3158,6739 in <sup>3</sup>

Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
Diameter	: 12,6241 in
Tinggi	: 25,2483 in
Tebal	: 3/16 in
Harga	: US\$ 11.080,65

### 3.2.4 Menara Distilasi

Fungsi	: Memisahkan produk $Pb(C_2H_5)_4$ dari campurannya.		
Jenis	: Sieve Tray		
Bahan	: Stainless steel SA 285 Grade C		
Diameter	: 0,6 m		
Tinggi	: 12,5 m		
Tebal Shell	: 3/16 in		
Jumlah plate	: 21 buah		
Kondisi operasi	:		
- bagian	Atas	Umpan	Bawah
- tekanan (atm)	2,85	3	3,25
- temperatur ( $^{\circ}C$ )	44,75	52,65	92,95
Jumlah	: 1 buah		
Harga	: US\$ 73.731,49		

### 3.2.5 Condenser (CD-01)

Fungsi	: Mengembunkan hasil atas menara distilasi pada suhu 44,9°C dengan pendingin air yang masuk pada suhu 30°C.
Jenis	: Shell & Tube Heat Exhanger
Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
<b>Shell</b>	
Temperatur	: 303-315°K
Fluida dingin	: Water
ID Shell	: 29 in
Baffle space	: 29 in
Pressure drop	: 0,01 psi
<b>Tube</b>	
Temperatur	: 318,3-319°F
Fluida panas	: light organic
OD	: ¾ in
Panjang	: 20 ft
Jumlah	: 62 buah
Pitch	: 1 in triangular pitch
Pressure drop	: 3,8793 psi
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 6.282,41

### 3.2.6 Reboiler (RB-01)

Fungsi	: Menguapkan sebagian hasil bawah menara distilasi pada suhu $95.90^{\circ}\text{C}$ dengan pemanas steam jenuh pada suhu $107^{\circ}\text{C}$ .
Jenis	: Shell & Tube Kettle Reboiler
Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
<b>Shell</b>	
Temperatur	: $366,1-368,9^{\circ}\text{K}$
Fluida dingin	: Hasil bawah MD yang diuapkan
ID Shell	: 19,25 in
Baffle space	: 19,25 in
<b>Tube</b>	
Temperatur	: $380^{\circ}\text{K}$
Fluida panas	: Steam
OD	: 0,75 in
Panjang	: 20 ft
Jumlah	: 25 buah
Pitch	: 1 in triangular pitch
Pressure drop	: 0,0000054 psi
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 7.409,56

### 3.2.7 Tangki Accumulator (ACC-01)

Fungsi	: Menampung sementara hasil atas menara distilasi selama 15 menit.
Jenis	: Tangki silinder horizontal
Volume	: 276,4846 liter
Diameter	: 0,6 m
Panjang	: 1,8 m
Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
Tebal dinding	: 1/2 in (=0.4561 m)
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 1.971,85

### 3.2.8 Heater (HE-01)

Fungsi	: Untuk memanaskan umpan masuk reaktor dari Suhu 30°C menjadi suhu 70°C.
Jenis	: Double Pipe heat exchanger.

#### Inner Pipe

- Schedule Number : 40
- Diameter : 1,38 in
- Pressure Drop : 0.6921 psi

#### Annulus

- Diameter Luar : 1,38 in
- Diameter Dalam : 1,05 in

• Pressure Drop	: 0.3004 psi
Luas Transfer Panas	: 11,6013 ft <sup>2</sup>
Koef. Transfer panas bersih (Uc)	: 170,7965 Btu/(jam.ft <sup>2</sup> °F)
Koef. Transfer panas kotor (Ud)	: 120 Btu/(jam.ft <sup>2</sup> °F)
Faktor kotor total (Rd)	: 0,0025 (jam.ft <sup>2</sup> °F)/Btu
Harga	: \$ 1.559,98

### 3.2.9 Heater (HE-02)

Fungsi : Untuk memanaskan umpan dari tanki-03 masuk reaktor dari suhu 30°C menjadi suhu 70°C.

Jenis : Double Pipe heat exchanger.

Inner Pipe

- Schedule Number : 40
- Diameter : 0,493 in
- Pressure Drop : 0.0232 psi

Annalus

- Diameter Luar : 0,493 in
- Diameter Dalam : 0,405 in
- Pressure Drop : 0.0142 psi

Luas Transfer Panas	: 0,3269 ft <sup>2</sup>
Koef. Transfer panas bersih (Uc)	: 113,4480 Btu/(jam.ft <sup>2</sup> °F)
Koef. Transfer panas kotor (Ud)	: 120 Btu/(jam.ft <sup>2</sup> °F)
Faktor kotor total (Rd)	: -0,0005 (jam.ft <sup>2</sup> °F)/Btu

Harga : \$ 183,26

### 3.2.10 Heater (HE-03)

Fungsi : Untuk memanaskan umpan dari dekanter ke menara distilasi dari suhu 30°C menjadi suhu 52,8°C.

Jenis : Double Pipe heat exchanger.

Inner Pipe

- Schedule Number : 40
- Diameter : 1,38 in
- Pressure Drop : 0.3726 psi

Annulus

- Diameter Luar : 1,38 in
- Diameter Dalam : 1,05 in
- Pressure Drop : 0.1631 psi

Luas Transfer Panas : 5,7660 ft<sup>2</sup>

Koef. Transfer panas bersih (Uc) : 213,7397 Btu/(jam.ft<sup>2</sup>°F)

Koef. Transfer panas kotor (Ud) : 120 Btu/(jam.ft<sup>2</sup>°F)

Faktor kotor total (Rd) : 0,0037 (jam.ft<sup>2</sup>°F)/Btu

Harga : \$ 1.025,52

**3.2.11 Heater (HE-04)**

Fungsi : Untuk memanaskan hasil atas menara distilasi menuju reaktor dari suhu 44,9°C menjadi suhu 70°C.

Jenis : Double Pipe heat exchanger.

Inner Pipe

- Schedule Number : 40

- Diameter : 1,38 in

- Pressure Drop : 0.0534 psi

Annulus

- Diameter Luar : 1,38 in

- Diameter Dalam : 1,05 in

- Pressure Drop : 0.0204 psi

Luas Transfer Panas : 3,8136 ft<sup>2</sup>

Koef. Transfer panas bersih (Uc) : 220,5426 Btu/(jam.ft<sup>2</sup>.°F)

Koef. Transfer panas kotor (Ud) : 120 Btu/(jam.ft<sup>2</sup>.°F)

Faktor kotor total (Rd) : 0,0038 (jam.ft<sup>2</sup>.°F)/Btu

Harga : \$ 800,23

**3.2.12 Cooler (CL-01)**

Fungsi : Untuk mendinginkan hasil dari reaktor ke centrifuge dari suhu 70°C menjadi suhu 30°C.

Jenis : Double pipe heat exchanger

Inner Pipe

- Schedule Number : 40
- Diameter : 3.068 in
- Pressure Drop : 0,6344 psi

#### Annalus

- Diameter Luar : 4.026 in
- Diameter Dalam : 3.5 in
- Pressure Drop : 0,0775 psi

Luas Transfer Panas	: 35,1725 ft <sup>2</sup>
Koef. Transfer panas bersih (Uc)	: 259,4512 Btu/(jam.ft <sup>2</sup> °F)
Koef. Transfer panas kotor (Ud)	: 120 Btu/(jam.ft <sup>2</sup> °F)
Faktor kotor total (Rd)	: 0.0045 (jam.ft <sup>2</sup> °F)/Btu
Harga	: \$ 1.139,31

#### 3.2.13 Cooler (CL-02)

Fungsi : Untuk mendinginkan hasil bawah menara distilasi dari suhu 93,1°C menjadi suhu 30°C.

Jenis : Double pipe heat exchanger

#### Inner Pipe

- Schedule Number : 40
- Diameter : 1,38 in
- Pressure Drop : 6,2905 psi

#### Annalus

- Diameter Luar : 1,38 in

- Diameter Dalam : 1.05 in
- Pressure Drop : 3,8960 psi

Luas Transfer Panas : 17,4107 ft<sup>2</sup>

Koef. Transfer panas bersih (Uc) : 121.3102 Btu/(jam.ft<sup>2</sup>°F)

Koef. Transfer panas kotor (Ud) : 120 Btu/(jam.ft<sup>2</sup>°F)

Faktor kotor total (Rd) : 0.0001 (jam.ft<sup>2</sup>°F)/Btu

Harga : \$ 747,15

### 3.2.14 Tangki Penyimpan Bahan Baku (T-01 & T-02)

Fungsi : Menyimpan bahan baku ethyl chloride selama 30 hari.

Jenis : Tangki silinder vertikal

Jumlah : 2 buah

Kondisi Penyimpanan

- Suhu : 30 °C
- Tekanan : 1 atm

#### Dimensi Tangki

- Bahan : Carbon Steel SA 285 grade C
- Diameter : 3,4212 m
- Tinggi : 9,1345 m
- Tebal shell : 0.25 in
- Tebal Head : 1 in

Harga total : \$ 1.055.243,82

**3.2.15 Tangki Penyimpan Bahan Pembantu (T-03)**

Fungsi	: Menyimpan bahan pembantu $H_2SO_4$ selama 1 hari.
Jenis	: Tangki silinder tegak
Kondisi Operasi	: - Tekanan : 1 atm - Temperatur : $30\text{ }^\circ\text{C}$
Volume	: 14 bbl
Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
Diameter	: 1,4808 m
Tinggi	: 1,4808 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 562,05

**3.2.16 Tangki Penyimpan Produk (T-04)**

Fungsi	: Menyimpan $Pb(C_2H_5)_4$ selama 15 hari.
Jenis	: Tangki silinder vertikal
Jumlah	: 1 buah
Kondisi Penyimpanan	

- Suhu :  $30\text{ }^\circ\text{C}$
- Tekanan : 1 atm

## Dimensi Tangki

- Bahan : Carbon steel SA 285 grade C
- Tinggi : 4,9020 m

- Diameter : 13,0721 m
  - Tebal shell : 3/16 in
  - Tebal Head : 0,5 in
- Harga : \$ 386.591,38

### 3.2.17 Silo (S-01)

- Fungsi : Menampung NaPb selama 30 hari sebelum diumpankan ke reaktor .
- Jenis : Tangki silinder tegak, tangki bawah berbentuk Conical
- Jumlah : 2 buah
- Kondisi Operasi : - Tekanan : 1 atm  
: - Temperatur: 30 °C
- Bahan : Carbon steel SA 285 Grade C
- Diameter : 45,7679 ft
- Tebal shell : 0,5751 in
- Tinggi total : 68,6518 ft
- Harga total : US\$ 177.316,25

### 3.2.18 Silo (S-02)

- Fungsi : Menampung NaPb&Pb
- Jenis : Tangki silinder tegak, tangki bawah berbentuk conical.

Kondisi Operasi	: - Tekanan : 1 atm
	: - Temperatur : 30 °C
Bahan	: Carbon steel SA 285 Grade C
Diameter	: 18,3342 ft
Tebal shell	: 0,18 in
Tinggi total	: 27,5013 ft
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 38.117,03

### 3.2.19 Belt Conveyor (BC-01)

Fungsi	: Mengangkut padatan NaPb dari silo ke bucket elevator.
Jenis	: Centrifugal discharge elevator.
Lebar	: 18 in
Kecepatan belt	: 250 fpm
Panjang belt	: 124,459 ft
Sudut inklinasi	: 30°
Horse power	: 0,5 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 23.206,69

**3.2.20 Belt Conveyor (BC-02)**

Fungsi	: Mengangkut padatan NaPb, NaCl, Pb dari centrifuge ke bucket elevator
Jenis	: Centrifugal discharge elevator
Lebar	: 18 in
Kecepatan belt	: 250 fpm
Panjang belt	: 45,228 ft
Sudut inklinasi	: 15 °
Horse power	: 1/12 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 12.642,75

**3.2.21 Bucket Elevator (BE-01)**

Fungsi	: Menaikkan padatan NaPb dari truk menuju silo.
Jenis	: Centrifugal discharge spaced buckets
Lebar	: 5 in
Tinggi bucket	: 68,6518 ft
Kecepatan bucket	: 260 fpm
Bucket spacing	: 14 in
Horse power	: 5 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 3.112,33

**3.2.22 Bucket Elevator (BE-02)**

Fungsi	: Menaikkan padatan NaPb dari belt conveyor menuju reaktor.
Jenis	: Centrifugal discharge spaced buckets
Lebar	: 9 in
Tinggi bucket	: 10,81 ft
Kecepatan bucket	: 260 fpm
Bucket spacing	: 14 in
Horse power	: 3/4 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 2.771,41

**3.2.23 Bucket Elevator (BE-03)**

Fungsi	: Menaikkan padatan NaPb,Pb dari belt conveyor menuju silo-02.
Jenis	: Centrifugal discharge spaced buckets
Lebar	: 9 in
Tinggi bucket	: 13,12 ft
Kecepatan bucket	: 260 fpm
Bucket spacing	: 14 in
Horse power	: 1 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 3.112,33

**3.2.24 Pompa (P-01)**

Fungsi : Mengalirkan bahan baku  $C_2H_5Cl$  dari tangki ke reaktor.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 3,5 atm

Suhu : 30 °C

Volume : 9,1387 gpm

Head pompa : 13,8252 ft

Tenaga pompa : 0,2095 Hp

Tenaga motor : 0,5 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 1.452,94

**3.2.25 Pompa (P-02)**

Fungsi : Mengalirkan  $H_2SO_4, H_2O$  dari tangki penyimpanan ke dalam reaktor.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 3,5 atm

Suhu : 30 °C

Volume : 0,1475 gpm

Head pompa : 4,0976 ft

Tenaga pompa : 0,0034 Hp

Tenaga motor : 1/12 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 122,16

### 3.2.26 Pompa (P-03)

Fungsi : Mengalirkan cairan dari reaktor 1 menuju reaktor 2.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 3,5 atm

Suhu : 70 °C

Volume : 4,7279 gpm

Head pompa : 9,8480 ft

Tenaga pompa : 0,6481 Hp

Tenaga motor : 1 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 978,41

### 3.2.27 Pompa (P-04)

Fungsi : Mengalirkan cairan dari reaktor menuju centrifuge.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 1 atm

Suhu : 70 °C

Volume : 4,7279 gpm

Head pompa : 9,8480 ft

Tenaga pompa : 0,6481 Hp

Tenaga motor : 1 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 978,41

### 3.2.28 Pompa (P-05)

Fungsi : Mengalirkan cairan dari centrifuge menuju dekanter.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 1 atm

Suhu : 30 °C

Volume : 7,1318 gpm

Head pompa : 6,1671 ft

Tenaga pompa : 0,1380 Hp

Tenaga motor : 1/6 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 1.252,0967

### 3.2.29 Pompa (P-06)

Fungsi : Mengalirkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O dari dekanter ke reaktor

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 3,5 atm

Suhu : 30 °C

Volume : 0,1475 gpm

Head pompa : 4,5148 ft

Tenaga pompa : 0,0037 Hp

Tenaga motor : 1/12 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah  
 Harga : US\$ 122,16

### 3.2.30 Pompa (P-07)

Fungsi : Mengalirkan  $C_2H_5Cl, Pb(C_2H_5)_4$  dari dekanter ke MD.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 3 atm

Suhu : 52,8 °C

Volume : 6,9985 gpm

Head pompa : 15,7015 ft

Tenaga pompa : 0,3418 Hp

Tenaga motor : 0,5 Hp Standar NEMA

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 1.238,00

### 3.2.31 Pompa (P-08)

Fungsi : Mengalirkan produk dari MD menuju tanki penyimpanan.

Jenis : Centrifugal pump

Kondisi operasi : Tekanan : 1 atm

Suhu : 30 °C

Volume : 3,3661 gpm

Head pompa : 32,7172 ft

Tenaga pompa : 0,4601 Hp

Tenaga motor	: 3/4 Hp Standar NEMA
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 797,98

### 3.2.32 Pompa (P-09)

Fungsi	: Mengalirkan produk dari MD menuju reaktor.
Jenis	: Centrifugal pump
Kondisi operasi	: Tekanan : 3,5 atm Suhu : 44,9 °C
Volume	: 4,2129 gpm
Head pompa	: 38,8501 ft
Tenaga pompa	: 0,3840 Hp
Tenaga motor	: 3/4 Hp Standar NEMA
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 913,00

### 3.3 NERACA MASSA DAN NERACA PANAS

#### 3.3.1 Neraca massa

Tabel 3.1 Neraca Massa Keseluruhan

INPUT ( kg/j )		OUTPUT ( kg/j )	
NaPb	3955,9684	NaPb	395,5968
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	1885,9649	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	900,1392
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	12,6263	Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1250,0000
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193
H <sub>2</sub> O	20,2424	H <sub>2</sub> O	20,2424
		Pb	2403,2508
		NaCl	905,5728
<b>Total</b>	<b>5933,2213</b>	<b>Total</b>	<b>5933,2213</b>

Tabel 3.2 Neraca Massa pada Reaktor

Arus masuk		Arus keluar	
Komponen	Jumlah, kg/jam	Komponen	Jumlah, kg/jam
a. Dari TP-01 :			
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	1011,0783	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	887,5129
H <sub>2</sub> O	19,0502	Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1262,6263
		H <sub>2</sub> O	20,2424
b. Dari Silo:		Pb	2403,2508
NaPb	3955,9684	NaPb	395,5968
		NaCl	905,5728
c. Dari MD :		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	12,6263		
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	874,8866		
d. Dari Dekanter :			
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193		
H <sub>2</sub> O	1,1922		
<b>Total</b>	<b>5933,2212</b>	<b>Total</b>	<b>5933,2212</b>

Tabel 3.3 Neraca massa pada Centrifuge

Arus masuk		Arus keluar	
Komponen	Jumlah, kg/jam	Komponen	Jumlah, kg/jam
		<b>a. Hasil atas</b>	
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1262,6263	Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1262,6263
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	887,5129	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	887,5129
H <sub>2</sub> O	20,2424	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193
Pb	2403,2508	H <sub>2</sub> O	1,1922
NaPb	395,5968	<b>b. Hasil bawah</b>	
NaCl	905,5728	NaPb	395,5968
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193	NaCl	905,5728
		Pb	2403,2508
		H <sub>2</sub> O	19,0502
<b>Total</b>	<b>5933,2212</b>	<b>Total</b>	<b>5933,2212</b>

Tabel 3.4 Neraca massa pada Decanter

Arus masuk		Arus keluar	
Komponen	Jumlah, kg/jam	Komponen	Jumlah, kg/jam
		<b>a. Hasil atas</b>	
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	887,5129	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	887,5129
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1262,6263	Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1262,6263
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193	<b>b. Hasil bawah</b>	
H <sub>2</sub> O	1,1922	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	58,4193
		H <sub>2</sub> O	1,1922
<b>Total</b>	<b>2209,7507</b>	<b>Total</b>	<b>2209,7507</b>

Tabel 3.5 Neraca Massa pada Menara Distilasi

Arus masuk		Arus keluar	
Komponen	Jumlah, kg/jam	Komponen	Jumlah, kg/jam
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	887,5129	<b>a. Hasil atas</b>	
		C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	874,8866
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1262,6263	Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	12,6263
		<b>b. Hasil bawah</b>	
		Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	1250,0000
		C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	12,6263
<b>Total</b>	<b>2150,1392</b>	<b>Total</b>	<b>2150,1392</b>

## 3.3.2 NERACA PANAS

Tabel 3.6 Neraca panas pada Reaktor

Input		Output	
Komponen	Jumlah, (kkal/j)	Komponen	Jumlah, (kkal/j)
Panas umpan	35545,0032	Panas produk	50119,6589
ΔHR	269340	Pendingin	254765,3443
<b>Total</b>	<b>304885,0032</b>	<b>Total</b>	<b>304885,0032</b>

Tabel 3.7 Neraca panas pada Menara Distilasi

	INPUT (kkal/j)	OUTPUT(kkal/j)
Panas umpan (Q <sub>in</sub> )	463005,369	
Panas hasil (Q <sub>out</sub> )		431852,8727
Panas keliling (Q <sub>s</sub> )	-31152,4963	
<b>Total</b>	<b>431852,8727</b>	<b>431852,8727</b>