

## **BAB VII**

### **SPESIFIKASI ALAT**

#### **7.1. Tangki Penyimpanan Mg(OH)<sub>2</sub> (F-101)**

Fungsi	:	Sebagai tempat penyimpanan bahan baku untuk kebutuhan 90 hari
Bahan konstruksi	:	Beton
Bentuk	:	Gedung persegi panjang dengan atap sebagai penutup
Jumlah	:	2 unit
Kapasitas	:	54,045 m <sup>3</sup>

Kondisi operasi	:	
- Temperatur	:	28°C
- Tekanan	:	1 bar

Ukuran bangunan gedung yang digunakan dirancang sebagai berikut:

Panjang	=	5 m
Lebar	=	4 m
Tinggi	=	5 m

#### **7.2 Tangki Penyimpanan MgCl<sub>2</sub> (F-802)**

Fungsi	:	Tempat penyimpanan produk untuk kebutuhan 30 hari
Bahan konstruksi	:	Beton
Bentuk	:	Gedung persegi panjang ditutup atap
Jumlah	:	2 unit
Kapasitas	:	26,9503m <sup>3</sup>
Kondisi Operasi	:	
- Temperatur	:	28 °C
- Tekanan	:	1 bar

Ukuran bangunan gedung yang digunakan dirancang sebagai berikut :

- Panjang = 5 m
- Lebar = 4 m
- Tinggi = 5 m

### 7.3. Bak Penampung (F-304)

Fungsi	:	Sebagai penyimpanan padatan yang keluar dari Filter Press untuk kebutuhan 1 hari
Bahan konstruksi	:	Beton
Bentuk	:	Bak dengan permukaan persegi
Jumlah	:	2 unit

Kapasitas : 0,0661 m<sup>3</sup>

Kondisi Operasi :

- Temperatur : 28 °C
- Tekanan : 1 bar

Kondisi fisik :

- Silinder
- Diameter : 9,2215 m
- Tinggi : 16,1376 m
- Tebal : 1,5 in
- Tutup
- Diameter : 9,2215 m
- Tinggi : 2,3054 m
- Tebal : 1,5 in

### 7.4. Tangki Penyimpanan HCl 37% (TT-303)

Fungsi : Untuk menyimpan larutan asam klorida 37% untuk kebutuhan 10 hari

Bentuk : Tangki silinder vertikal dengan alas datar dan tutup

### *Torispherical*

Bahan	: <i>stainless steel, SA – 240, Grade C, type 410</i>
Jumlah	: 2 unit
Kapasitas	: 3,8176 m <sup>3</sup>
Kondisi operasi	:
- Temperatur	: 28 °C
- Tekanan	: 1 bar
Kondisi fisik	:
- Silinder	
- Diameter	: 1,4798 m
- Tinggi	: 2,343 m
- Tebal	: 0,5 in
- Tutup	
- Diameter	: 1,4798 m
- Tinggi	: 0,7380 m
- Tebal	: 0,5 in

#### **7.5. Adsorber 1 (D-701)**

Fungsi	: Menghilangkan kadar air yang terdapat pada gas HCl dan udara
Bentuk	: Tangki silinder vertikal dengan alas datar dan tutup <i>Torispherical</i>
Bahan	: <i>stainless steel, SA – 240, Grade C, type 410</i>
Jumlah	: 2 unit
Kapasitas	: 263,7862 m <sup>3</sup>
Kondisi operasi	:
- Temperatur	: 61,65°C
- Tekanan:	3,6 bar

Kondisi Fisik :

- Silinder

- Diameter : 2,8912 m

- Tinggi : 4,5778 m

- Tebal : 0,5 in

Tutup

- Diameter : 2,8912 m

- Tinggi : 4,5778 m

- Tebal : 0,5 in

#### **7.6. Filter Press 1 (H-301)**

Fungsi : Untuk memisahkan air dan  $MgCl_2$  dari padatannya

Bahan Konstruksi: Carbon Steel SA-129 Grade A

Jenis : Plat and frame

Jumlah : 2 Unit

Kondisi Operasi : 28 °C

Tekanan : 1 bar

Ukuran luas : 0,054 m<sup>2</sup>

Jumlah Plate and Frame : 1

#### **7.7. Filter Press 2 (H-301)**

Fungsi : Untuk memisahkan  $MgCl_2$  dari padatannya

Bahan konstruksi : Carbon Steel SA-129 Grade A

Jenis : Plat and frame

Jumlah : 2 unit

Kondisi operasi : 28 °C  
Tekanan : 1 bar  
Ukuran Luas : 0,054 m<sup>2</sup>  
Jumlah Plate and Frame : 2

### 7.8 . Elevator (J-102)

Fungsi : Mengangkut Magnesium Hidroksida dari gudang penyimpanan(F-101) ke *Reaktor* (R-201)

Jenis : *Spaced-Bucket Centrifugal-Discharge Elevator*

Bahan : *Malleable-iron*

Jumlah : 2 unit

Kondisi operasi :

- Temperatur (T): 28 °C
- Tekanan (P) : 1 bar
- Daya : 2,1449 hp

### 7.9. Screw Conveyor (J-801)

Fungsi : Mengangkut MgCl<sub>2</sub> dari *cyclone* ke *Tangki produk*

Jenis : *Horizontal screw conveyor*

Kondisi operasi :

- Temperatur (T) : 28 °C
- Tekanan (P) : 1 bar

- Diameter flight = 6 in
- Diameter pipa = 2,5 in
- Diameter shaft = 2 in
- Kecepatan putaran = 60 rpm
- Panjang = 15 ft
- Daya motor = 0,75 hp
- Dipilih motor dengan daya 1 hp.

### 7.10. Mixer

Fungsi	: Mengubah HCl 37% menjadi 10%.
Jenis	: Tangki berpengaduk
Bentuk	: Silinder vertical dengan alas dan tutup <i>Torispherical</i>
Jumlah	: 2 unit
Bahan konstruksi	: <i>stainless steel, SA – 240, Grade C, type 410</i>
Kondisi operasi :	
- Temperatur (T)	: 28 °C
- Tekanan (P)	: 1 bar
- Kapasitas	: 0,2179 m <sup>3</sup>
Kondisi Fisik :	
- Silinder	
- Diameter	: 0,7136 m
- Tinggi	: 0,4757 m
- Tebal	: 1,5 in
- Tutup	
- Diameter	: 0,7136 m
- Tinggi	: 0,2379 m
- Tebal	: 1,5 in
Jenis pengaduk	: <i>flat 6 blade turbin impeller</i>
Jumlah Buffel	: 4 buah
Diameter Impeller	: 0,7804 m
Daya motor	: 0,25 hp

### 7.11. Mixer 2 (M-302)

Fungsi	: Mencampurkan Magnesium klorida dengan air.
Jenis	: Tangki berpengaduk
Bentuk	: Silinder vertical dengan alas dan tutup <i>Torispherical</i>

Jumlah : 2 unit

Bahan konstruksi : *Carbon steel SA-129 Grade A*

Kondisi operasi :

- Temperatur (T) : 28 °C

- Tekanan (P) : 1 bar

- Kapasitas : 0,00959 m<sup>3</sup>

Kondisi Fisik :

- Silinder

- Diameter : 0.0629 m

- Tinggi : 0,3023 m

- Tebal : 1,5 in

Tutup

- Diameter : 0.0629 m

- Tinggi : 0,0839 m

- Tebal : 1,5 in

Jenis pengaduk : *flat 6 blade turbin impeller*

Jumlah Buffel : 4 buah

Diameter Impeller : 0,0839 m

Daya motor : 0,25 hp

### **7.12. Reaktor (R-210)**

Fungsi : Tempat terjadi reaksi untuk menghasilkan MgCl<sub>2</sub>

Jenis : *Mixed flow reactor*

Bentuk : silinder vertikal dengan alas dan tutup  
*Torispherical*

Bahan konstruksi : *stainless steel, SA – 240, Grade C, type 410*

Jumlah : 1 unit

Kondisi operasi:

- Temperatur : 50 °C

- Tekanan : 1 bar

- Volume reaktor : 1,1329 m<sup>3</sup>

Kondisi Fisik :

- Bentuk : Silinder

- Diameter : 0,9872 m

- Tinggi : 1,3163 m

- Tebal : 0,5 in

- Diameter tutup : 0,9872 m

- Tinggi tutup : 0,494 m

- Tebal tutup : 0,5 in

- Diameter jaket : 6,36375 m

- Tinggi jaket : 0,494 m

- Tebal jaket : 1,5 in

Jenis pengaduk : *turbin impeller daun enam*

Jumlah Buffer : 4 buah

Diameter Impeller : 1,0796 m Daya motor : 0,04 hp



### 7.13. Flash Drum (D-501)

Fungsi	: Memisahkan uap dan cairan HCl dari tangki HCl 37%
Bentuk	: Silinder horizontal dengan tutup <i>Torispherical</i> Bahan konstruksi : <i>stainless steel, SA – 240, Grade C, type 410</i>
Jenis sambungan	: <i>Double welded butt joints</i>
Jumlah	: 1 unit
Kondisi operasi :	
Temperatur	= 34 °C
Tekanan	= 5 bar
Kondisi Fisik :	
- Bentuk	: Silinder
- Diameter	: 1,2238 m
- Tinggi	: 1,2352 m
- Tebal	: 1,5 in
- Diameter tutup	: 1,2238 m
- Tinggi	: 0,0356 m
- Tebal	: 1,5 in

### 7.14. Furnace (Q-602)

Fungsi	: Menaikkan temperatur campuran bahan sebelum masuk Spray Dryer
Bentuk	: <i>Rectangular box type furnace</i>
Bahan konstruksi	: <i>Refractory</i> dengan tube terbuat dari bahan <i>chrome-nickel</i> (25 % Cr, 20 % Ni, 0,35 – 0,45 % C grade HK-40)
Jumlah	: 1 unit

Temperatur keluar:  $330\text{ }^{\circ}\text{C} = 626\text{ }^{\circ}\text{F}$

#### 7.15. Vertical Kondensator Sub Cooler (E-403)

Fungsi	: Mengubah fasa uap campuran air dan HCl menjadi fasa cair
Jenis	: <i>2-4 shell and tube exchanger</i>
Dipakai	: 1 in OD Tube 18 BWG, panjang = 12 ft, 4 pass
Jumlah	: 2 unit
Bahan konstruksi	: baja karbon
Jumlah	: 2 unit
Luas permukaan	: $54,3186\text{ ft}^2$
Diameter <i>tube</i>	: 1 in
Jenis <i>tube</i>	: 18 BWG
Panjang <i>tube</i>	: 12 ft
Pitch ( $P_T$ )	: $1\frac{1}{4}$ in <i>triangular pitch</i>
Jumlah <i>tube</i>	: 21
Diameter <i>shell</i>	: 8 in

#### 7.16. Separator Siklon 1 (D-604)

Fungsi	: Untuk memisahkan magnesium klorida dari campuran gas.
Bahan konstruksi	: Baja karbon SA-283 grade C
Jenis sambungan	: <i>Double welded butt joints</i>
Jumlah	: 2 unit
Kondisi operasi	:

- Temperatur = 263,7862 °C
- Laju alir volumetrik = 0,01177
- Dc = 0,203

#### 7.17. Separator Siklon 2 (D-604)

Fungsi : Untuk memisahkan magnesium klorida dari campuran gas.

Bahan konstruksi : Baja karbon SA-283 grade C

Jenis sambungan : *Double welded butt joints*

Jumlah : 2 unit

Kondisi operasi :

Temperatur = 263,7862 °C

Laju alir volumetrik = 0,0077

Dc = 0,203

#### 7.18. Spray Dryer (D-601)

Fungsi : Merubah  $MgCl_2$  menjadi padatan dengan menggunakan udara panas.

Jenis : *Spray dryer with spray wheel*

Jumlah : 2 Unit

Laju alir udara : 777,99 kg

udara/ jam = 0,3976 lbm/s

Umpan masuk : 85,3972 kg/jam

#### 7.19. Evaporator 1 (V-401)

Fungsi : Untuk meningkatkan konsentrasi  $MgCl_2$

	denganmenguapkan air
Jenis	: 2 – 4 <i>shell and tube exchanger</i>
Dipakai	: 0,75 in OD <i>tube</i> 18 BWG,
Panjang	= 20 ft, 4 <i>pass</i>
Jumlah	: 2 unit
Bahan konstruksi	: baja karbon
Jumlah	: 2 unit
Luas permukaan	: 92,6166 ft <sup>2</sup>
Diameter <i>tube</i>	: 1 in
Jenis <i>tube</i>	: 18 BWG
Panjang <i>tube</i>	: 12 ft
Pitch (P <sub>T</sub> )	: 1 in <i>triangular pitch</i>
Jumlah <i>tube</i>	: 44
Diameter <i>shell</i>	: 8 in

#### 7.20. Evaporator 2 (V-404)

Fungsi	: Untuk meningkatkan konsentrasi MgCl <sub>2</sub> denganmenguapkan air
Jenis	: 2 – 4 <i>shell and tube exchanger</i>
Dipakai	: 0,75 in OD <i>tube</i> 18 BWG,
Panjang	= 12 ft, 4 <i>pass</i>
Jumlah	: 2 unit
Bahan konstruksi	: baja karbon
Jumlah	: 2 unit
Luas permukaan	: 347,4797 ft <sup>2</sup>

Diameter <i>tube</i>	: 1 in
Jenis <i>tube</i>	: 18 BWG
Panjang <i>tube</i>	: 12 ft
Pitch ( $P_T$ )	: 1 ¼ in <i>triangular pitch</i>
Jumlah <i>tube</i>	: 68
Diameter <i>shell</i>	: 13,25 in

#### 7.21. Blower 1 (G-503)

Fungsi	: Memompa udara menuju aliran gas HCl : <i>blower</i> sentrifugal
Bahan konstruksi	: <i>carbon steel</i>
Kondisi operasi	: 32 °C dan 550 kPa
Jumlah	: 2 unit
Kapasitas	: 133,77 m <sup>3</sup> /jam
Daya motor	: ½ hp

#### 7.22 Blower 2 (G-504)

Fungsi	: Memompa gas HCl dari <i>Flash Drum</i> (D-510) menuju <i>Furnace</i> (Q-602)
Jenis	: <i>blower</i> sentrifugal
Bahan Konstruksi	: <i>carbon steel</i>
Kondisi Operasi	: 340 C dan 500kPa
Jumlah	: 2 unit
Kapasitas	: 426,4587 m <sup>3</sup> /jam
Daya motor	: 1 ½ hp

### 7.23. Blower 3 (G-603)

Fungsi : Memompa gas HCl dari *Furnace* (Q-602) menuju *SprayDrier* (D-601)

Jenis : *blower* sentrifugal

Bahan konstruksi : *carbon steel*

Kondisi operasi : 330 °C dan 450 kPa

Jumlah : 2 unit

Kapasitas : 930,4849 m<sup>3</sup>/jam

Daya motor : 4 hp

### 7.24. Blower 4 (G-702)

Fungsi : Memompa gas HCl dari Adsorber (D-701) menuju *Furnace*

Jenis : *blower* sentrifugal

Bahan konstruksi : *carbon steel*

Kondisi operasi : 263,79 °C dan 500 kPa

Jumlah : 2 unit

Kapasitas : 930,4849 m<sup>3</sup>/jam

Daya motor : 4 hp

### 7.25. Blower 5 (G-803)

Fungsi : Mendinginkan MgCl<sub>2</sub>

Jenis : *blower* sentrifugal

Bahan Konstruksi : *carbon steel*

Kondisi operasi : 28<sup>0</sup> c dan 11 kPa

Jumlah : 2 Unit

Kapasitas : 726,0907 m<sup>3</sup>/jam

Daya motor : 3 hp

**7.26. Pompa Mixer 1 (L-104)**

Fungsi : Memompa larutan HCl 10% dari M-103 menuju  
*Reaktor*

Jenis : Pompa *sentrifugal*

Jumlah : 2 unit

Kapasitas : 501,6460 kg/jam

Daya motor : 1/2 hp

**7.27. Pompa Tangki HCl 37% (L-105)**

Fungsi : Memompa larutan HCl 37% dari F-105 menuju  
*Mixer*

Jenis : Pompa *sentrifugal*

Jumlah : 2 unit

Kapasitas : 401,5956 kg/jam

Daya motor : 1/2 hp

**7.28. Pompa Tangki HCl 37% (L-106)**

Fungsi : Memompa larutan HCl 37% dari L-106 menuju  
*Flash Drum*

Jenis : Pompa *sentrifugal*

Jumlah : 1 unit

Kapasitas : 15,7676 kg/jam

Daya motor : 1/2 hp

### **7.29. Pompa Reaktor (L-202)**

Fungsi : Memompa larutan dari R-201 menuju *Filter Press*  
Jenis : Pompa *sentrifugal*  
Jumlah : 2 unit  
Kapasitas : 543,8338 kg/jam  
Daya motor : 1/2 hp

### **7.30. Pompa Filter Press 2 (L-304)**

Fungsi : Memompa larutan dari H-301 menuju *Evaporator 1*  
Kode : V-401  
Jenis : Pompa *sentrifugal*  
Jumlah : 2 unit  
Kapasitas : 542,0203kg/jam  
Daya motor : 1/2 hp

### **7.31. Pompa Evaporator 1 (L-402)**

Fungsi : Memompa larutan dari *Evaporator 1* (V-401) menuju *Evaporator 2* (V-404)  
Jenis : Pompa *sentrifugal*  
Jumlah : 2 unit  
Kapasitas : 300,6465 kg/jam  
Daya motor : 1/2 hp

### **7.32. Pompa Evaporator 2 (L-404)**

Fungsi : Memompa larutan dari V-404 menuju *Spray Drier*  
Jenis : Pompa *sentrifugal*  
Jumlah : 2 unit



Kapasitas : 85,3972 kg/jam

Daya motor : 1/2

