
BAB V

SPEKIFIKASI ALAT

5.1 Silo Penyimpanan $MgCO_3$

| | |
|--------------------|--|
| Kode | : F-112 |
| Fungsi | : Menampung Magnesium karbonat selama 7 hari |
| Tipe | : Silinder tegak dengantutup atasdatar dan bawah conis |
| Kapasitas | : 221 m ³ |
| Tekanan | : 1 atm |
| Suhu | : 303 K |
| Diameter | : 3,25 m |
| Tinggi | : 3,25m |
| Tebal <i>shell</i> | : 0,25 in |
| Tebal tutup alas | : 1 in |
| Tebal tutup bawah: | 1 in |
| Tinggi conical | : 0,42 m |
| Jumlah | : 2 buah |
| Bahan konstruksi | : <i>Stainless steel (SA-167) Type 304</i> |

5.2 Tangki Penyimpanan H_2SO_4

| | |
|--------------------|---|
| Kode | : F-122 |
| Fungsi | : Menampung asam sulfat selama 7 hari |
| Tipe | : Silinder vertikal, tutup atas berupa conical dan tutup bawah plate |
| Kapasitas | : 855 m ³ |
| Tekanan | : 1 atm |
| Suhu | : 303 K |
| Diameter | : 3,13 m |
| Tinggi | : 3,13 m |
| Tebal <i>shell</i> | : $\frac{3}{16}$ in |
| Tebal tutup atas | : 0,25 in |

Tebal tutup bawah: 0,25 in

Tinggi conical : 1,31 ft

Jumlah : 1 buah

Bahan konstruksi : *Stainless steel (SA-167) Type 304*

5.3 Hopper MgCO₃

Kode : F-132

Fungsi : Menampung sementara MgCO₃ sebelum masuk reaktor

Tipe : Kerucut

Kapasitas : 63 m³

Tekanan : 1 atm

Suhu : 303 K

Diameter : 3,29 m

Tinggi silinder : 3,29 m

Tinggi kerucut : 1,25 m

Diameter lubang : 0,61 m

Tebal dinding : $\frac{3}{16}$ in

Jumlah : 1 buah

Bahan konstruksi : *Stainless steel (SA-167) Type 304*

5.4 Mixer

Kode : M-120

Fungsi : Untuk mengencerkan H₂SO₄

Operasi : Kontinyu

Bahan : *Stainless steel (SA-167) Type 304*

Jumlah : 1 buah

Suhu : 303 K

Tekanan : 1 atm

Jenis : Silinder *vertical* dengan *head* dan *bottom*
berbentuk *torispherical*.

Dimensi tangki

Diameter (D) : 2,02 m

| | |
|-------------------------|---|
| Tinggi (H) | : 2,02 m |
| Tebal <i>shell</i> (ts) | : 0,25 in |
| Tebal <i>head</i> (th) | : $\frac{3}{16}$ in |
| Volume mixer | : 6,46 m ³ |
| Volume <i>shell</i> | : 6,46 m ³ |
| Volume <i>head</i> | : 0,0031 m ³ |
| Jenis pengaduk | : turbin dengan 6 <i>blade disk</i> standar |
| Jumlah pengaduk | : 2 buah |
| Rpm | : 97 rpm |
| Power | : 10 Hp |

5.5 Heater-1

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| Kode | : E-211 |
| Fungsi | : Memanaskan keluaran dari mixer |
| Tipe | : Heat exchanger type shell and tube |
| Tube | |
| OD | : 0,0508 m |
| Panjang | : 2,13 m |
| Pitch | : 1 1/4 in square pitch |
| Jumlah tube | : 16 buah |
| Passes | : 4 |
| Shell | |
| ID | : 0,4890 m |
| Passes | : 4 |
| HE area | : 1,9055 m ² |
| Jumlah | : 1 |

5.6 Reaktor

| | |
|--------|---|
| Kode | : R-210 |
| Fungsi | : Untuk mereaksikan Magnesium karbonat dengan Asam sulfat |
| Tipe | : Reaktor tangki berpengaduk |

| | |
|-------------------------|--|
| Jumlah | : 3 buah |
| Volume | : 473 m ³ |
| Waktu tinggal | : 120 menit |
| Bahan | : <i>Stainless steel (SA-167) Type 304</i> |
| Kondisi operasi | |
| Suhu | : 343 K |
| Tekanan | : 1 atm |
| Dimensi reaktor | |
| Diameter (D) | : 2,57 m |
| Tinggi (H) | : 2,57 m |
| Tebal <i>shell</i> (ts) | : 0,1875 in |
| Tipe pengaduk | : Three blade propeller |
| Panjang blade | : 0,17 m |
| Lebar blade | : 0,17 m |
| Power | : 20 Hp |
| Kecepatan | : 108 rpm |
| Diameter koil | : 2,002 m |
| Tinggi koil | : 2,57 m |
| Medium | : air |

5.7 Bak Penguap

| | |
|------------------|--|
| Kode | : H-310 |
| Fungsi | : Untuk menguapkan air dan mengendapkan slurry |
| Suhu | : 373 K |
| Tekanan | : 1 atm |
| Bahan konstruksi | : <i>Stainless steel (SA-167) Type 304</i> |
| Kapasitas | : 15 m ³ |
| Panjang | : 3,35 m |
| Lebar | : 0,84 m |
| Tinggi | : 2,5 m |
| Jumlah | : 1 buah |

Tinggi konis : 9,1717 ft

5.8 Kristallizer

Kode : H-330

Type : Swenson-Walker Crystallizer (cooling criztalizer)

Kapasitas : 11 m³

Diameter : 1,54 m

Panjang : 5,13 m

Luas Cooling Area: 349,41 ft²/ft³

Bahan : *Stainlees steel* (SA-167) Type 304

Power : 7,5 Hp

Jumlah : 1 buah (1 buah *standby running*)

5.9 Cooler

Kode : E-332

Fungsi :Mendinginkan hasil keluaran centrifuge 1 sebelum
menjukristalizer

Tipe : Heat exchanger type shell and tube

Tube

OD : 0,0191 m

Panjang : 2,13 m

Pitch : 1 in square pitch

Jumlah tube : 52 buah

Passes : 2

Shell

ID : 0,9969 m

Passes : 1

HE area : 6,5363 m²

Jumlah : 1

5.10 Heater-2

Kode : E-341

| | |
|-------------|--|
| Fungsi | : Memanaskan mother liquor dari centrifuge 2 sebelum direcycle |
| Tipe | : Heat exchanger type shell and tube |
| Tube | |
| OD | : 0,0191 m |
| Panjang | : 2,13 m |
| Pitch | : 1 in square pitch |
| Jumlah tube | : 14 buah |
| Passes | : 8 |
| Shell | |
| ID | : 0,3366m |
| Passes | : 4 |
| HE area | : 1,0721 m ² |
| Jumlah | : 1 |

5.11 Rotary Dryer

| | |
|-----------------------|---|
| Kode | : B-350 |
| Fungsi | : Mengeringkan produk MgSO ₄ .7H ₂ O hingga 99,5% |
| Operasi | : Kontinyu |
| Jumlah | : 1 buah |
| Suhu | : 100 °C |
| Tekanan | : 1 atm |
| Bahan konstruksi | : <i>Stainless steel (SA-167) Type 304</i> |
| Kapasitas | : 10939 kg/jam |
| Diameter | : 1,56 m |
| Panjang | : 15,7 m |
| Tebal isolasi | : 4 in = 0,1016 m |
| Tebal <i>shell</i> | : $\frac{3}{16}$ in = 0,0048 m |
| Tinggi bahan | : 0,2346 m |
| <i>Time of passes</i> | : 35,8menit |
| Jumlah <i>flight</i> | : 51 buah |

Power : 10 Hp
Jumlah : 1

5.12 Heater RD

Kode : E-353
Fungsi : Memanaskan udara dari 30⁰C menjadi 120⁰C
Tipe : Heat exchanger type shell and tube
Bahan : Stainless steel
Tube
OD : 0,0254 m
Panjang : 4,2672 m
Pitch : 1 in square pitch
Jumlah tube : 238 buah
Passes : 4
Shell
ID : 0,6350 m
Passes : 8
HE area : 30,38 m²
Jumlah : 1

5.13 Filter udara

Fungsi : Menyaring debu di udara
Bahan : *Stainlees steel (SA-167) Type 304*
Rate volumetrik : 24256 cuft/menit
Kadar debu : 24,25 gram/menit
Ukuran standar : 24 x 24 in
Kedalaman gasket: 0,2921 m
Jumlah : 1

5.14 Cyclone

Kode : H-353
Fungsi : untuk memisahkan padatan yang terikut udara
Suhu operasi : 30°C

Tekanan *design* : 1 atm
Tipe : *Van Tongeren Cyclone*
Kapasitas : 60949 m³/jam
Diameter : 1,4451 m
Tinggi : 8,6491 m
Diameter partikel min: 0,000186 ft
Tebal *shell* : $\frac{3}{16}$ in = 0,0048 m
Tebal tutup atas : $\frac{3}{16}$ in = 0,0048 m
Tebal tutup bawah : $\frac{3}{16}$ in = 0,0048 m
Jumlah : 1 buah

5.15 Blower

Kode : G-351
Fungsi : Memindahkan udara dari udara bebas ke *rotary dryer*
Type : *Centrifugal Blower*
Bahan : *Commercial Steel*
Rate volumetrik : 106080 cuft/jam
Effisiensi motor : 80%
Power : 10 hp
Jumlah : 1 buah

5.16 Cooling conveyor

Kode : J-411
Fungsi : Mendinginkan produk sampai 30⁰C
Type : Plain spouts or chutes
Bahan : *Commercial Steel*
Rate volumetrik : 211.57 cuft/jam
Panjang : 10,24 m
Diameter : 0,1524 m
Kecepatan putaran: 18 rpm
Power : 3 Hp

Jumlah : 1

5.17 Ball mill

Kode : C-410
Fungsi : Menghaluskan produk menjadi 100 mesh
Type : Ball mill grinding system
Bahan : *Commercial Steel*
Sieve number : no. 100
Power : 10 HP
Mill speed : 24 rpm
Jumlah : 1 buah

5.18 Screen

Kode : H-413
Fungsi : Memisahkan produk berdasarkan ukuran
Type : Vibrating screen
Bahan : *Commercial Steel*
Kapasitas : 10,4931 ton/jam
Power : 3 HP
Vibrating speed : 50 vibration/detik
Jumlah : 1 buah

5.19 Silo Produk

Kode : F-420
Fungsi : Menampung Magnesium sulfat selama 7 hari
Tipe : Silinder tegak dengantutup atasdatar dan bawah conis
Kapasitas : 51 m³
Tekanan : 1 atm
Suhu : 303 K
Diameter : 4,0022 m
Tinggi : 4,0022 m
Tebal *shell* : $\frac{3}{16}$ in
Tebal tutup alas : $\frac{3}{16}$ in

Tebal tutup bawah: $\frac{3}{16}$ in

Tinggi conical : 0,4955 m

Jumlah : 1 buah

Bahan konstruksi : *Stainless steel (SA-167) Type 304*

5.20 Bucket Elevator 1

Kode : J-111

Fungsi : Memindahkan bahan baku $MgCO_3$ dari truk ke silo

Type : *Continuous Discharge Bucket Elevator*

Dasar pemilihan : Untuk memindahkan bahan dengan ketinggian tertentu

Kapasitas maks. : 14.000 kg/jam

Ukuran : 6 in x 4 in x $4\frac{1}{4}$ in = (0,1524 x 0,1016 x 0,1080) m

Bucket spacing : 0,3048 m

Tinggi elevator : 7,5464 m

Bucket speed : 0,5757 m/s

Putaran *head shaft*: 22 rpm

Lebar *belt* : 0,1778 m

Power : 2 Hp

Jumlah : 1 buah

5.21 Belt conveyor

Kode : J-114

Fungsi : Memindahkan bahan baku $MgCO_3$ dari hopper ke reaktor

Type : Horizontal belt conveyor

Bahan : Karet

Kapasitas maks. : 32.000 kg/jam

Ukuran belt : 0,3556 m

Lebar area : 0,0102 m²

Kecepatan *belt* : 1,0160 m/s

Kecepatan *belt max*: 1,5240 m/s

Belt plies max : 5

Belt plies min : 3

Power : 3 Hp
Jumlah : 1 buah

5.22 Pompa 1

Kode : L-121
Fungsi : Memompa larutan bahan baku H_2SO_4 dari truk ke tangki penyimpanan
Tipe : *Centrifugal pump*
Bahan konstruksi : Commercial *Stell*
Rate volumetrik : 0,0449 cuft/detik
Kecepatan aliran : 1,9284 ft/detik
Ukuran pompa NPS : 3 in
Sch. Number : 40
OD : 2,375 in
ID : 1,939 in
Flow area : 3.552 in²
Power pompa : 0,4270 Hp
Power motor : 1 Hp
Jumlah : 1

5.23 Pompa 2

Kode : L-123
Fungsi : Mengalirkan asam sulfat dari tangki menuju mixer
Tipe : *Centrifugal pump*
Bahan konstruksi : Commercial *Stell*
Rate volumetrik : 0,0449 cuft/s
Kecepatan aliran : 1,9264 ft/s
Ukuran pompa NPS : 3 in
Sch. Number : 40
OD : 2,375 in
ID : 1,939 in
Flow area : 3,552 in²

Power pompa : 0,4980 Hp

Power motor : 1 Hp

Jumlah : 1

5.24 Pompa 3

Kode : L-214

Fungsi : Mengalirkan hasil mixer menuju reaktor

Tipe : *Centrifugal pump*

Bahan konstruksi : Commercial *Stell*

Rate volumetrik : 0,0392 cuft/detik

Kecepatan aliran : 1,9118 ft/detik

Ukuran pompa NPS : 3 in

Sch. Number : 40

OD : 2,375 in

ID : 1,939 in

Flow area : 2,9520 in²

Power pompa : 0,2701 Hp

Power motor : 1/2 Hp

Jumlah : 1

5.25 Pompa 4

Kode : L-321

Fungsi : Memindahkan bahan keluar bak penguap ke kristallizer

Tipe : *Centrifugal pump*

Bahan konstruksi : Commercial *Stell*

Rate volumetrik : 0,0069 cuft/detik

Kecepatan aliran : 2,6984 ft/detik

Ukuran pompa NPS : 4 in

Sch. Number : 80

| | | |
|--------------------|-----------|--------------------------|
| | OD | : 2,875 in |
| | ID | : 2,469 in |
| | Flow area | : 4,7837 in ² |
| <i>Power pompa</i> | | : 0,6192 Hp |
| Power motor | | : 1 Hp |
| Jumlah | | : 1 |

5.26 Pompa 5

| | | |
|--------------------|-------------|---|
| Kode | | : L-311 |
| Fungsi | | : Mengalirkan mother liquor dari kristalizer ke reaktor |
| Tipe | | : <i>Centrifugal pump</i> |
| Bahan konstruksi | | : Commercial <i>Stell</i> |
| Rate volumetrik | | : 0,0433 cuft/detik |
| Kecepatan aliran | | : 1,9889 ft/detik |
| Ukuran pompa | NPS | : 3 in |
| | Sch. Number | : 40 |
| | OD | : 2,375 in |
| | ID | : 1,939 in |
| | Flow area | : 3,3552 in ² |
| <i>Power pompa</i> | | : 0,3390 Hp |
| Power motor | | : 1/2 Hp |
| Jumlah | | : 1 |

5.27 Screw conveyor-1

| | | |
|-----------|--|---|
| Kode | | : J-346 |
| Fungsi | | : Memindahkan bahan keluar centrifuge 2 ke rotary dryer |
| Type | | : <i>Plain spouts or chutes</i> |
| Kapasitas | | : 247ft ³ /jam |
| Panjang | | : 16,4042 ft |
| Diameter | | : 2,5 in |
| Kecepatan | | : 19rpm |

| | |
|--------|-----------------------|
| Power | : 2 Hp |
| Jumlah | : 1 |
| Bahan | : <i>Carbon stell</i> |

5.28 Screw conveyor-2

| | |
|-----------|--|
| Kode | : J-351 |
| Fungsi | : Memindahkan bahan keluarRD ke coolong conveyor |
| Type | : <i>Plain spouts or chutes</i> |
| Kapasitas | : 211ft ³ /jam |
| Panjang | : 16,4042 ft |
| Diameter | : 2,5 in |
| Kecepatan | : 19rpm |
| Power | : 2 Hp |
| Jumlah | : 1 |
| Bahan | : <i>Carbon stell</i> |

5.29 Bucket Elevator -3

| | |
|-----------------------------|--|
| Kode | : J-421 |
| Fungsi | : Memindahkan produk dari screen ke bin penyimpanan |
| Type | : <i>Continuous Discharge Bucket Elevator</i> |
| Dasar pemilihan | : Untuk memindahkan bahan dengan ketinggian tertentu |
| Kapasitas maks. | : 14.000 kg/jam |
| Ukuran | : 6 in x 4 in x $4\frac{1}{4}$ in = (0,1524 x 0,1016 x 0,1080) m |
| <i>Bucket spacing</i> | : 0,3048 m |
| Tinggi elevator | : 5,0022 m |
| Ukuran <i>feed</i> maks.: | 0,0191 m |
| <i>Bucket speed</i> | : 0,8522 m/s |
| Putaran <i>head shaft</i> : | 22 rpm |
| Lebar <i>belt</i> | : 0,1778 m |
| Power | : 2 Hp |
| Jumlah | : 1 buah |

5.30. Gudang $MgCO_3$

| | |
|------------|---|
| Kode | : |
| Fungsi | : Menyimpan Magnesium Karbonat selama 30 hari |
| Bentuk | : Bangunan persegi atap prisma tegak |
| Kapasitas. | : 1930,8774 m ³ |
| Ukuran | |
| Panjang | : 15,69 m |
| Lebar | : 15,98 m |
| Tinggi | : 7,8445 m |