

BAB VII
SPESIFIKASI ALAT

7.1 Spesifikasi Alat Proses

7.1.1 Reaktor

Tabel 7.1 Spesifikasi Reaktor

Kode	:	R-01
Fungsi	:	Mereaksikan amonia dan asam sulfat menjadi produk amonium sulfat
Jenis/Tipe	:	<i>Bubble column reactor</i>
Mode Operasi	:	Kontinyu
Jumlah	:	1 unit
Kondisi Operasi	:	Suhu: 110°C Tekanan, atm: 1 atm Kondisi Proses: Adiabatis dan isothermal
Konstruksi dan Material	:	Bahan konstruksi: <i>Stainless Steel SA-240 Grade 316</i> Diameter (ID) <i>shell</i> : 2,366 m Tebal <i>shell</i> : 7/16 in Tinggi total: 5,745 m Jenis <i>head</i> : <i>Torispherical</i>
Volume Reaktor	:	22.297 m ³
Jenis <i>Sparger</i>	:	<i>Sieve Tray</i>
Jenis <i>Pitch</i>	:	<i>Triangular</i>
Diameter <i>Sparger</i>	:	0,97 m
Diameter <i>Orifice</i>	:	0,02 mm
Jumlah Lubang <i>Orifice</i>	:	1.365.206.158 lubang
UD	:	300 btu/(ft ² .F.jam)
Q	:	127.141,373 btu/jam
Diameter Luar Jacket	:	2,69 m
Tinggi Jacket	:	4,73m
Harga	:	Rp. 6.470.260.317 (Alibaba, 2023)

7.1.2 *Centrifuge*

Tabel 7.2 Spesifikasi *Centrifuge*

Kode	:	CF-01
Fungsi	:	Memisahkan slurry (NH ₄) ₂ SO ₄ dari H ₂ O
Jenis	:	<i>Disk Continous Filtering Centrifuge</i>
Material	:	<i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>
Kondisi Operasi	:	Suhu: 80°C

		Tekanan: 1 atm
Spesifikasi	:	Kapasitas padatan : 47,235 ton/jam Cairan: 0,681 galon/menit Diameter: 2,128 m Radius: 1,64 m Laju putar motor: 12.000 rpm Daya motor: 0,333 HP
Harga	:	Rp. 3.510.844,626 (Matches, 2022)

7.1.3 Rotary Dryer

Tabel 7.3 Spesifikasi Rotary Dryer

Kode	:	RD-01
Fungsi	:	Mengurangi kadar cairan yang terikut pada hasil padatan
Material	:	<i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>
Kondisi Operasi	:	Suhu: 80°C Tekanan: 1 atm
Spesifikasi	:	Diameter <i>Dryer</i> : 2,128m Panjang <i>Rotary Dryer</i> : 1,64 m Tebal <i>Shell</i> : 12.000 m Jumlah putaran: 0,880 rpm Batasan Kemiringan: 0,1 m/m Daya motor: 0,333 hp
Flight	:	Sifat bahan: <i>Freww flowing</i> Bentuk <i>flight</i> : <i>Radial flight with a 90°lip</i> Tinggi <i>flight</i> : 1,222 m Jumlah <i>flight</i> : 29,319 buah
Harga	:	Rp. 6.292.228.733 (Matches, 2022)

7.1.4 Cyclone

Tabel 7.4 Spesifikasi Cyclone

Kode	:	CC-01
Fungsi	:	Memisahkan produk debu (NH ₄) ₂ SO ₄ menjadi (NH ₄) ₂ SO ₄ padat
Material	:	<i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>
Jenis	:	<i>Centrifugal High Efficiency Cyclone</i>
Kondisi Operasi	:	Suhu: 100°C Tekanan: 1 atm
Spesifikasi	:	Diameter <i>cyclone</i> : 1,730 m Tinggi <i>cyclone</i> : 6,930 m Diameter pengeluaran hasil: 1,730 m Kecepatan umpan masuk: 6,100 m/s

		Kecepatan gas keluar: 3,100 m/s Penurunan tekanan: 0,625 atm
Harga	:	Rp. 149.935.303 (Matches, 2022)

7.1.5 Pompa

Tabel 7.5 Spesifikasi Pompa

Kode	:	<i>Pump-01</i>
Fungsi	:	Mengalirkan H ₂ SO ₄ ke dalam reaktor
Jenis	:	<i>Centrifugal single stage</i>
Material	:	<i>Commercial steel</i>
Kapasitas	:	1.386 m ³ /jam
Dimensi Pipa	:	IPS: 0,051 m Sch No: 40 OD: 0,060 m ID: 0,053 m Suhu <i>Fluida</i> : 30°C <i>Head</i> Pompa: 0 m <i>Friction Head</i> : 0,327 m <i>Static Head</i> : 3 m <i>Pressure Head</i> : 0 m Efisiensi motor: 80%
<i>Spesific Speed</i>	:	1.543,443 rpm
Daya Motor	:	55.927,490 watt
Harga	:	Rp. 65.701.987 (Matches, 2022)

7.1.6 Tangki Penyimpanan

Tabel 7.6 Spesifikasi Tangki Penyimpanan

Kode	T-01	T-02	SL-01
Fungsi	Menyimpan bahan baku asam sulfat (H ₂ SO ₄)	Menyimpan bahan baku amonia (NH ₃)	Menyimpan proudk amonium sulfat (NH ₄) ₂ SO ₄
Jenis Tangki	Tangki silinder tegak dengan <i>flat bottom</i> dan <i>thorispherical roof</i>	Tangki bola	Tangki silinder tegak dengan alas kerucut dan tutup datar
Lama Penyimpanan	7 hari	7 hari	7 hari
Fasa	Cair	Gas	Padat
Jumlah	1 buah	1 buah	1 buah
Kondisi Operasi			
Suhu	30°C	35°C	30°C

Tekananana	1 atm	13 atm	1 atm
Spesifikasi			
Material	<i>Carbon steel SA-283 grade C</i>	<i>Carbon steel SA-283 grade C</i>	<i>Stainless steel SA-167 type 316</i>
Diameter	18,29 m	21, 336 m	16,382 m
Tebal <i>Shell</i>	0,025 m	0,178 m	0,038 m
Harga	Rp. 1.367.949.058 (Matches, 2022)	Rp. 16.846.663.275 (Matches, 2022)	Rp. 14.927.032.525 (Matches, 2022)

7.1.7 Expander

Tabel 7.7 Spesifikasi *Expander*

Kode	:	Ex-01
Fungsi	:	Menurunkan tekanan amonia (NH ₃)
Jenis Tangki	:	<i>Multi Stage Reciprocating Expander</i>
Kondisi Operasi	:	Suhu masuk: 35°C Suhu keluar: 2,307°C Tekanan masuk: 13 atm Tekanan keluar: 2 atm
Jumlah stage	:	1
Power	:	989,272 kW (1.326,635 HP)
Harga	:	Rp165.097.300 (Alibaba, 2022)

7.1.8 Heater

Tabel 7.8 Spesifikasi *Heater*

Kode	E- 01				E-02				E-03			
Fungsi	Memanaskan larutan NH ₃ dari <i>expander</i> menuju reaktor				Memanaskan larutan H ₂ SO ₄ dari tanki menuju reaktor				Memanaskan udara bebas dari <i>blower</i> menuju <i>rotary dryer</i>			
Kondisi Operasi												
Position	<i>Shell</i>		<i>Tube</i>		<i>Shell</i>		<i>Tube</i>		<i>Shell</i>		<i>Tube</i>	
<i>Fluid</i>	H ₂ O		NH ₃		H ₂ O		H ₂ O		H ₂ O		H ₂ SO ₄	
<i>Fluid Type</i>	<i>Hot (°C)</i>		<i>Cold (°C)</i>		<i>Hot (°C)</i>		<i>Cold (°C)</i>		<i>Hot (°C)</i>		<i>Cold (°C)</i>	
	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out
Suhu	100	100	2,307	30	150	150	30	100	100	100	30	90
Desain Mekanik												
	<i>Annulus</i>		<i>Tube</i>		<i>Annulus</i>		<i>Tube</i>		<i>Annulus</i>		<i>Tube</i>	
<i>Length</i>	6,096 m		6,096 m		6,096 m		6,096 m		6,096 m		6,096 m	
<i>Hairpin</i>	2 buah		2 buah		13 buah		13 buah		8 buah		8 buah	
ID	0,063 m		0,035 m		0,063 m		0,035 m		0,063 m		0,035 m	

OD	0,073 m	0,042 m	0,071 m	0,042 m	0,073 m	0,042 m
A	2,651 m ²	-	18,151 m ²	-	10,925 m ²	-
2Sched No.	40	40	40	40	40	40
Pallow	10 psi	10 psi	1 psi	25 psi	1 psi	11 psi
Rd	0,002	0,002	0,004	0,004	0,002	0,002
Harga	Rp 21.900.662 (Matches, 2022)		Rp 321.771.269 (Matches, 2022)		Rp 71.916.000 (Matches, 2022)	

7.1.9 Screw Conveyor

Tabel 7.9 Spesifikasi Screw Conveyor

Kode	SC-01	SC-02	SC-03
Fungsi	Mengangkut amonium sulfat dari reaktor menuju <i>centrifuge</i>	Mengangkut amonium sulfat dari <i>centrifuge</i> ke <i>rotary dryer</i>	Mengangkut amonium sulfat dari <i>rotary dryer</i> menuju silo
Jenis	<i>Screw Conveyor</i>	<i>Screw Conveyor</i>	<i>Screw Conveyor</i>
Kapasitas	50.786,924 kg/jam	55.570,751 kg/jam	50.009,915 kg/jam
Material	<i>Carbon steel SA-283 grade C</i>	<i>Carbon steel SA-283 grade C</i>	<i>Carbon steel SA-283 grade C</i>
Kondisi Operasi			
a. Suhu	110°C	80°C	100°C
b. Tekanan	1 atm	1 atm	1 atm
Dimensi			
a. Panjang	9,144 m	9,144 m	9,144 m
b. Diameter	3,658 m	6,096 m	6,096 m
c. Kecepatan	537,280 m/mnt	243,069 m/mnt	218,746 m/mnt
Daya Motor	6,090 HP	11,282 HP	10,153 HP
Harga	Rp 126.349.975 (Matches,2022)	Rp 202.159.959 (Matches, 2022)	Rp 202.159.959 (Matches, 2022)

7.1.10 Blower

Tabel 7.10 Spesifikasi Blower

Kode	B – 01	B - 02
Fungsi	Menghisap udara untuk diumpankan kedalam reaktor	Menghisap debu produk dan H ₂ O ke dalam <i>cyclone</i>
Jenis	<i>Backward curve blade centrifugal blower</i>	<i>Backward curve blade centrifugal Blower</i>
Kondisi Operasi		
Suhu	30°C	100°C
Tekanan	1 atm	1 atm
Laju alir masuk	953.640,600 m ² /jam	24,390 m ² /jam
Tekanan blower	3,524 psi	1.156,999 psi
Power	1 HP	0,75 HP
Harga	Rp 5.266.266.940 (Matches, 2022)	Rp 1.684.666 (Matches, 2022)

7.1.11 Crusher

Tabel 7.11 Spesifikasi Crusher

Kode	CR – 01
Fungsi	Menyeragamkan ukuran produk sebelum masuk ke dalam penyimpanan
Jenis	<i>Impact Crusher</i>
Material	Maksimal 500 mm tidak lebih dari 350 Mpa
Ukuran Produk	Ammonium Sulfat 30 mesh