



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

BAB V
SPESIFIKASI ALAT

Kapasitas Produksi = 55000 ton/tahun
 Waktu Operasi = 330 hari/tahun
 = 24 jam/hari

Satuan Massa = kg/jam
 Satuan Panas = kkal/jam

Data Viskositas Bahan (Yaws, Tabel 22-2, Hal. 500)

Komponen	Konstanta			
	A	B	C	D
H ₂ SO ₄	-1,87E+01	3,496E+03	3,031E-02	-1,70E-05
H ₂ O	-1,02E+01	1,793E+03	1,773E-02	-1,26E-05
Al ₂ O ₃	-2,50E+00	1,500E+04	1,000E-03	-1,00E-07
SiO ₂	-7,68E+00	4,192E+04	-6,288E-03	2,14E-06
CaO	-3,00E+00	1,201E+04	2,000E-03	-3,00E-07
Fe ₂ O ₃	-1,33E+00	1,923E+03	-2,696E-13	6,28E-17
Na ₂ O	-1,84E+01	2,000E+03	5,000E-04	-9,90E-06
MgO	-3,00E+00	1,500E+04	2,000E-03	-4,90E-06
TiO ₂	-	-	-	-
K ₂ O	-8,00E-01	2,000E+03	2,990E-03	5,09E-06
Al ₂ (SO ₄) ₃	-1,35E+01	4,924E+03	8,000E-04	-2,00E-07
Fe ₂ (SO ₄) ₃	-1,43E+01	6,000E+03	1,900E-04	-2,90E-05
TiSO ₄	-	-	-	-
MgSO ₄	-1,50E+00	4,000E+03	5,900E-03	1,90E-07
CaSO ₄	-2,00E+00	7,990E+03	1,200E-03	4,00E-07
Si(SO ₄) ₃	-	-	-	-
K ₂ SO ₄	-1,20E+00	3,500E+03	5,000E-04	-9,90E-07
BaSO ₄	-2,51E+00	1,009E+04	1,500E-03	-4,90E-05
BaS	-1,81E+00	8,000E+03	1,200E-03	-4,00E-07
FeS	-	-	-	-
S	3,26E+02	-5,539E-04	-6,079E-01	3,72E-04
Na ₂ SO ₄	1,13E+01	-4,577E+03	-6,784E-03	9,24E-07

$$\log_{10} n_{\text{liq}} = A + \frac{B}{T} + C T + D T^2$$

Dimana n_{liq} = Viskositas larutan (cP)

A, B, C, D = Konstanta

T = Temperatur (K)



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

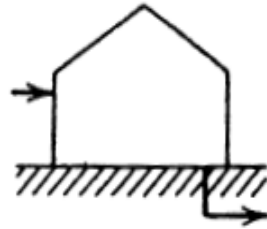
Konversi Satuan

1	kg	=	2,20	lb
1	gc/cc	=	62,43	lb/cuft
1	atm	=	14,70	psi
1	cuft	=	0,03	m ³
1	cuft/min	=	7,48	gpm
1	ft	=	0,30	m
		=	12,00	in
1	lb/cuft	=	16,00	kg/m ³
1	hp	=	550,00	lb ft/dt
1	kcal	=	4,20	kj
1	btu	=	1,10	kj
		=	0,30	kcal
1	in	=	2,50	cm
		=	0,025	m
1	lb/ft ²	=	0,01	psi
1	gr/ml	=	62,43	lb/cuft
1	lb/ft.s	=	1488,16	Cp
1	hp	=	550	lb ft/dt
1	lb/ft s	=	1488	cp



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

1. GUDANG PENYIMPANAN KAOLIN (F-110)



Fungsi = Sebagai gudang penyimpanan Kaolin dari *supplier*
Type = Berbentuk persergi panjang dengan struktur bawah rata dan atap kerucut

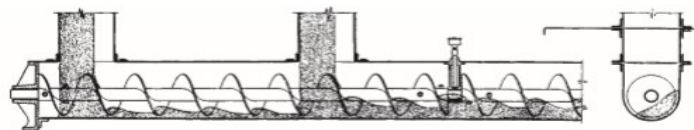
Dasar Pemilihan = padatan dengan tekanan rendah yang mendekati atmosferik

Spesifikasi Gudang Penyimpanan Kaolin :

Fungsi : Menampung kaolin dari Supplier

Bentuk	Balok
Bahan	Beton
Panjang	13 m
Lebar	6,5 m
Tinggi	6,5 m
Jumlah	1

2. SCREW CONVEYOR-1 (J-111)



Fungsi : Memindahkan Kolin dari Gudang Penyimpanan ke Bucket

Type : Belt Conveyor dengan kemiringan

Dasar Pemiliha : Dipilih conveyor jenis belt sesuai dengan



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

SPESIFIKASI SCREW CONVEYOR 1 (J-111)

Berdasarkan Perry Ed⁷ ; Tabel 21-4 ; Tabel 21-5 ; Tabel 21-6

Fungsi : Untuk memindahkan bahan baku Kaolin ke Bucket Elevator

Average Bulk Density : 130,66 lb/ft²

Material Class : D 27

Screw Diameter : 6 in

Kapasitas : 10 Ton/Jam

Diameter Of Flights : 9 in

Diameter Of Pipe : 2,5 in

Diameter Of Shaft : 2 in

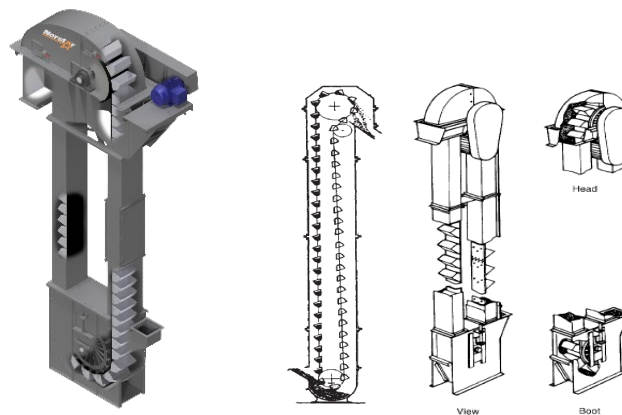
Panjang : 10 ft

Power Motor : 6 Hp

Tekanan = 1 atm

Waktu tinggal = 1 jam

3.BUCKET ELEVATOR (J-112)



Fungsi = Mengangkut bahan baku Kaolin ke Ball Mill

Type = Berbentuk persergi panjang dengan struktur bawah rata dan atap kerucut

Dasar Pemilihan = Umum digunakan untuk mengangkut bahan berbentuk padatan yang tidak terlalu halus

SPESIFIKASI BUCKET ELEVATOR (J-112)

Fungsi : Memindahkan kaolin ke Ball Mill

Tipe : Centrifugal - Discharge Bucket On Belt
Bucket Elevator

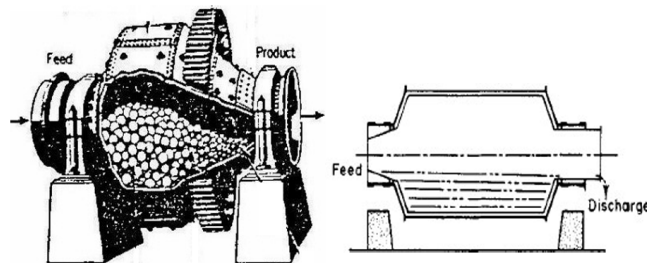


PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

(Perry Ed.7 Table. 21-9 page.21-16)

Kapasitas	:	5,48	Ton/jam
Kapasitas Maksimum	:	35	Ton/jam
Tinggi	:	25	ft
Ukuran Bucket	:	8 x 5,5 x 7,75	in
Bucket liner speed	:	150	ft/menit
Kec. Bucet Elevator	=	$\frac{5,48}{35} \times 150$	
	=	23,47	ft/min
Lebar Belth	:	7	in
Bucket Spacing	:	5	in
Power Head Shaft	:	2	Hp
Power Tambahan	:	0,02	Hp
Effisiensi motor	:	80%	
Power Total	:	3	Hp
Alat Bantu	:	Hopper Chute	
Jumlah	:	1	Buah

4. BALL MILL (C-120)



Fungsi : Mengecilkan bahan baku Kaolin

Spesifikasi :

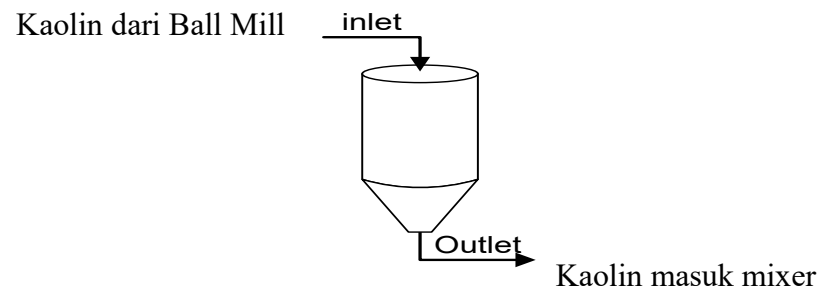
Fungsi	:	Menghaluskan bahan baku Kaolin sampai ukuran 200 mesh.
Type	:	Marcy ball mill
Dasar pemilihan	:	Sesuai dengan jenis bahan dan kapasitas
Kapasitas	:	137,9762 ton/hari
Rate maksimum	:	220 ton/hari
Diameter mill	:	5,0 ft
Panjang mill	:	7 ft



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Kecepatan putaran aktual	:	26	rpm
Power	:	200	hp
No. Sieve	:	200	mesh
Bahan ball	:	Carbon steel	
Bahan konstruksi	:	Carbon steel C-286	
Bola Baja : Berat bola baja	=	20,2	ton
Ukuran bola baja	=	5 & 3,5 & 2,5	in
Jumlah bola	=	5 in	= 1309 buah
		3,5 in	= 4001 buah
		2,5 in	= 10979 buah

5. HOPPER (F-212)



Fungsi	:	Menampung sementara Kaolin sebelum masuk mixer
Type	:	Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk menampung padatan
Kondisi Operasi	:	
Tekanan	:	1 atm (Atmosfer pressure)
Suhu	:	30 °C (Suhu ruang)
Waktu Tinggal	:	1 jam = 60 menit

Spesifikasi :

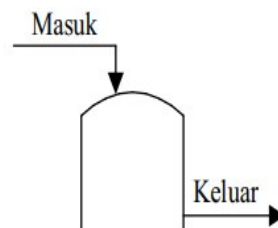
Fungsi	:	Menampung sementara Kaolin sebelum masuk mixer
Type	:	Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk menampung padatan
Kapasitas	:	121,25 cuft = 3,43 m ³
Diameter Tangki	:	4,26 ft = 1,30 m



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Tinggi Tangki	:	8,52	ft	=	2,60	m
Tebal Shell	:	3/16	in			
Tebal Tutup Bawah	:	3/16	in			
Tebal Tutup Atas	:	3/16	in			
Tinggi Conical	:	0,94	ft			
Cone Conical	:	30	°			
Jumlah	:	1	buah			
Bahan Konstruksi	:	Stainless steel SA-283 grade C				

6. TANGKI PENYIMPANAN ASAM SULFAT (F-120)



Fungsi	:	Menyimpan Asam Sulfat (H_2SO_4) 98% dari Supplier
Type	:	Silinder tegak dengan tutup atas dan bawah dish
Dasar Pemiliha	:	Umum digunakan untuk menampung dish

Spesifikasi :

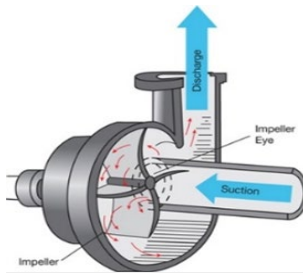
Fungsi	:	Menampung larutan Asam Sulfat 98%
Type	:	Tangki berbentuk silinder tegak dengan tutup atas standar <i>torispherical head</i> dan tutup bawah <i>dished head</i>
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk menampung larutan
Kondisi operasi	:	Suhu = 30 °C = 86 °F
	:	Tekanan = 1 atm
	:	Waktu Simpan = 7 hari
Bahan konstruksi	:	Carbon Steel SA-283 Grade C
Volume tangki	:	2855,39 cuft = 80,84 m ³
Diameter tangki	:	12,21 ft = 3,72 m
Tinggi tangki	:	24,41 ft = 7,44 m
Tebal shell	:	1/4 in
Tinggi total tangki	:	27,07 ft
Tebal tutup atas	:	1,00 in
Tinggi tutup atas	:	2,66 ft
Tebal tutup bawah	:	5/16 in



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Bahan konstruksi : Carbon steels SA-283 grade C
Jumlah : 6 buah

7. POMPA 1 (L-212)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan H_2SO_4 98% dari tangki penampungan
tangki pengenceran 20%
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

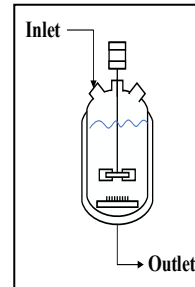
Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan H_2SO_4 98% dari tangki
penampungan tangki pengenceran 20%
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan : *Commercial Steel*
Rate Volumetrik : 2,31 ft^3/jam
Kecepatan Aliran : 1,63 ft/detik
Total Dynamic Head : 42,93 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor : 80%
Power Motor : 1 hp
Bhp : 0,0112 hp
Jumlah Alat : 1 buah



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

8. TANGKI PENGECERAN 20% (M-211)



- Fungsi : Mengencerkan larutan Asam Sulfat 98% sampai 20%
- Type : Silinder tegak dengan tutup atas dan bawah torispherical dilengkapi pengaduk
- Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mengencerkan larutan dengan tekanan atmosphere

Kondisi Operasi :

- Tekanan : 1 atm
- Suhu : 30 °C
- Waktu tinggal : 1 jam

Spesifikasi :

- Fungsi : Mengencerkan larutan Asam Sulfat 98% sampai 20%
- Tipe : Silinder tegak dengan tutup atas dan bawah torispherical dilengkapi pengaduk
- Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mengencerkan larutan dengan tekanan atmosphere

Dimensi shell

- Diameter shell inside : 2,46 ft = 0,75 m
- Tinggi shell : 4,91 ft = 1,50 m
- Tebal shell : 1/4 in
- Tinggi total tangki : 5,30 ft
- Tinggi tutup (atas & bawah) : 0,19 ft
- Tebal tutup (atas & bawah) : 17/88 in
- Bahan konstruksi : Carbon Steel SA-283 grade C
- Jumlah tangki : 1 tangki

Sistem pengaduk

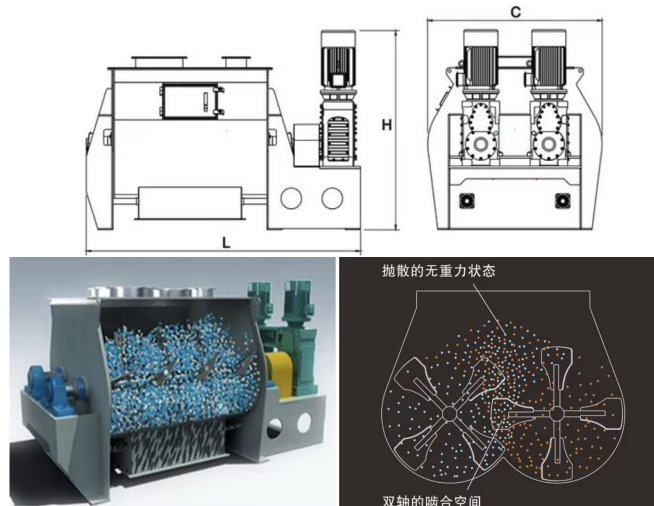
Dipakai impeller jenis turbin dengan 6 buah flat blade dengan 2 impeller.



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Diameter impeller	:	0,82	ft	=	0,25	m
Panjang blade	:	0,20	ft	=	0,06	m
Jarak impeller dari dasar	:	0,82	ft	=	0,25	m
Lebar baffle	:	0,20	ft	=	0,06	m
Jumlah Impeller	:	2	Buah			
Power motor	:	3	hp			

9. TANGKI MIXER (M-210)



Fungsi	:	Mencampur Kaolin dengan H_2SO_4 (aq) 20% sebagai treatment awal sebelum proses kalsinasi
Type	:	Silinder tegak dengan tutup atas dan bawah torispherical dilengkapi pengaduk
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk mengencerkan larutan dengan tekanan atmosphere
Kondisi Operasi :		
- Tekanan	:	1 atm
- Suhu	:	30 °C
- Waktu tinggal	:	1 jam

Spesifikasi :

Fungsi	:	Mencampur Kaolin dengan H_2SO_4 (aq) 20% sebagai treatment awal sebelum proses kalsinasi
Tipe	:	Paddle Mixer
Dasar Pemilihan	:	Digunakan berdasarkan kegunaan dalam mencampurkan bahan bersifat padatan



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

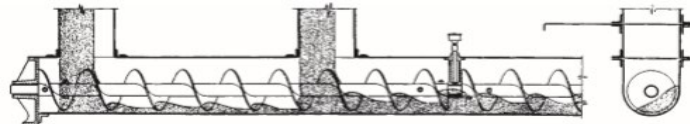
Dimensi Alat

Panjang	:	4,20	m
Lebar	:	2,60	m
Tinggi	:	2,60	m
Bahan konstruksi	:	Carbon Steel SS 316L	
Jumlah tangki	:	1	tangki

Sistem pengaduk

Dipakai 2 pengaduk dengan jenis paddle			
Kecepatan	:	29,00	
Range of spindle	:	4	- 80 rpm
Mixer Type	:	Paddle	
Voltage	:	220V/380V 50HZ	
Power	:	22	KWH
		29	hp

10. SCREW CONVEYOR (J-212)



Fungsi	:	Memindahkan produk dari mixer ke storage (hopper)
Type	:	Screw Conveyor dengan kemiringan
Dasar Pemiliha	:	Dipilih conveyor jenis belt sesuai dengan

SPESIFIKASI SCREW CONVEYOR 1 (J-111)

Berdasarkan Perry Ed⁷ ; Tabel 21-4 ; Tabel 21-5 ; Tabel 21-6

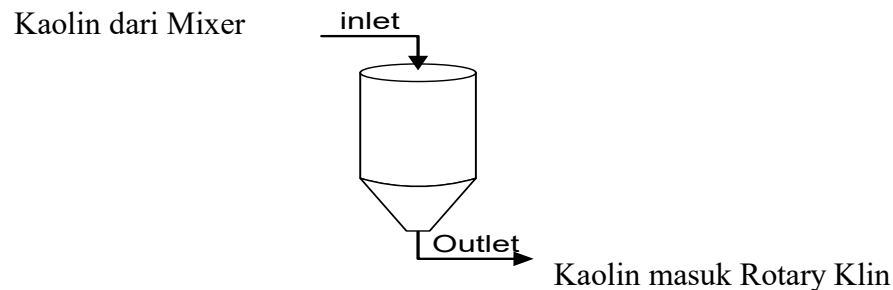
Fungsi	:	Untuk memindahkan bahan baku Kaolin ke Bucket Elevator	
Average Bulk Density:		120,74	lb/ft ²
Material Class	:	D 27	
Screw Diameter	:	6	in
Kapasitas	:	10	Ton/Jam
Diameter Of Flights	:	9	in
Diameter Of Pipe	:	2,5	in
Diameter Of Shaft	:	2	in
Panjang	:	10	ft



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Power Motor : 6 Hp
Tekanan = 1 atm
Waktu tinggal = 1 jam

11. HOPPER (F-213)



Fungsi : Menampung sementara Kaolin sebelum masuk Rotary Klin
Type : Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung padatan
Kondisi Operasi :
Tekanan : 1 atm (Atmosfer pressure)
Suhu : 30 °C (Suhu ruang)
Waktu Tinggal : 15 menit

Spesifikasi :

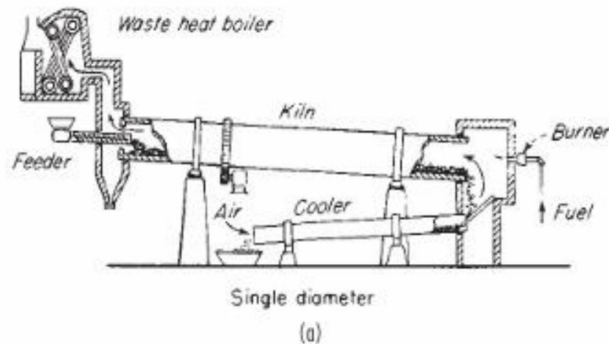
Fungsi : Menampung sementara Kaolin sebelum masuk Rotary Klin
Type : Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung padatan
Kapasitas : 144,33 cuft = 4,09 m³
Diameter Tangki : 4,51 ft = 1,38 m
Tinggi Tangki : 9,03 ft = 2,75 m
Tebal Shell : 1/5 in
Tebal Tutup Bawah : 1/5 in
Tebal Tutup Atas : 1/5 in
Tinggi Conical : 1,01 ft
Cone Conical : 30 °



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : Stainless steel SA-283 grade C

12. ROTARY KLIN (CALCINER) (B-220)



Fungsi : Mengubah Kaolin menjadi alumina
Tipe : Indirect Calciner
Dasar Pemilihan : digunakan sesuai dengan bahan padatan
Kondisi operasi : - Tekanan = 1 atm
- T zona pengeringan = 200 C
- T zona kalsinasi = 650 C
- Waktu = Time of passes

Spesifikasi :

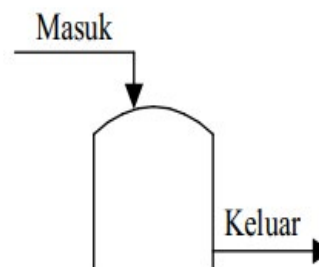
Fungsi : Mengubah Kaolin menjadi alumina
Tipe : Indirect Calciner
Dasar Pemilihan : digunakan sesuai dengan bahan padatan
Kapasitas : 6.323,91 kg/jam = 13941,88 lb/jam
Isolasi : Batu isolasi
Diameter : 2,95 m = 9,69 ft
Panjang : 17,71 m = 58,12 ft
Tebal isolasi : 4 in
Tebal shell : 1/2 in
Tinggi bahan : 0,75 m = 2,46 ft
Sudut rotary : 58,1163 °
Time of passes : 212,28 menit
Jumlah flight : 159 buah
Power : 42 hp
Jumlah : 1 buah
Bahan Kontruksi : Low-Alloy Steels SA-336 F5n



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

13. TANGKI PENTIMPANAN FLUE OIL (F-223)

- Fungsi : Menyimpan Fuel Oil
Type : Tangki berbentuk silinder tegak dengan tutup atas standar *torispherical head* dan tutup bawah *flat bottom*
Dasar pemilihan : Umum digunakan untuk menampung fase liquid
Kondisi operasi :
 - Tekanan = 1 atm
 - Suhu = 30 °C
 - Waktu penyimpanan = 7 hari



2

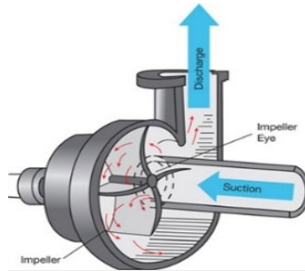
Spesifikasi :

- Fungsi : Menampung fuel oil
Type : Tangki berbentuk silinder tegak dengan tutup atas standar *torispherical head* dan tutup bawah *flat bottom*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung larutan
Kondisi operasi :
 - Suhu = 30 °C = 86 °F
 - Tekanan = 1 atm = 15 psi
 - Waktu Simpan = 7 hari
Bahan konstruksi : Carbon Steel SA-285 Grade C
Volume tangki : 0,25 cuft = 0,01 m³
Diameter tangki : 10,47 ft = 3,19 m
Tinggi tangki : 20,94 ft = 6,38 m
Tebal shell : 3/16 in
Tinggi total tangki : 22,94 ft
Tebal tutup atas : 7/16 in
Tinggi tutup atas : 2,00 ft
Tebal tutup bawah : 5/16 in
Bahan konstruksi : Carbon steels SA-283 grade C
Jumlah : 1 buah



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

14. POMPA 2 (L-224)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan Flue oil ke Burner sebagai bahan bakar

Type : Centrifugal Pump

Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan Flue oil ke Burner sebagai bahan bakar

Tipe : *Centrifugal Pump*

Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP

Bahan : *Commercial Steel*

Rate Volumetrik : 8,58 ft³/jam

Kecepatan Aliran : 6,05 ft/detik

Total Dynamic Head : 1848,33 ft.lbf/lbm

Effisiensi Motor : 80%

Power Motor : 1 hp

Bhp : 0,8592 hp

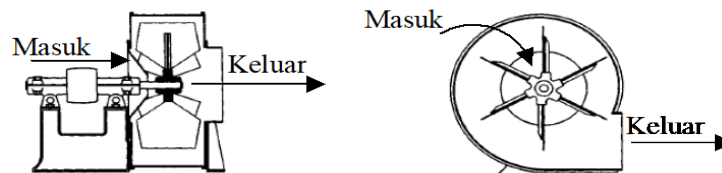
Jumlah Alat : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

15. BLOWER (G-222)

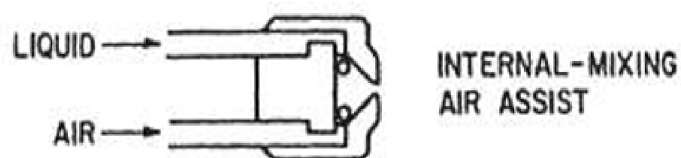
Fungsi : Memindahkan udara dari udara bebas ke burner
Type : Centrifugal Blower
Dasar Pemilihan : Sesuai dengan jenis bahan dan efisiensi tinggi.



Spesifikasi :

Fungsi : Sesuai dengan jenis bahan dan efisiensi tinggi.
Type : Centrifugal Blower
Dasar Pemilihan : Sesuai dengan jenis bahan dan efisiensi tinggi.
Rate Volumetrik : 875,82 cuft/menit
Adiabatic Head : 1000 ft.lbf/lbm gas
Efisiensi Blower : 70%
Power fan : 4,57 Hp
Power shaft : 7 Hp
Bahan Konstruksi : Carbon Steel
Jumlah : 1 Buah multistage

16. BURNER (F-225)



Fungsi : Memanaskan Calciner menggunakan bahan Fuel Oil dan Udara
Type : Thermal Direct Fired Heater
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk memanaskan udara

Spesifikasi :

Fungsi : Memanaskan Calciner menggunakan bahan Fuel Oil dan Udara
Type : Thermal Direct Fired Heater



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Dasar Pemilihan : Sesuai untuk memanaskan udara
Kapasitas : $1890,506064 \text{ kg/jam} = 4167,8664 \text{ lb/jam}$

Dimensi Burner

Tinggi : 3,792 ft
Tebal Refractory Brick : 30 in
Tebal Isolasi : 10 in

Tebal Badan Alat Pembakar

Ukuran alat pembakar : $19,5 \frac{3}{4} \text{ in}$
Tebal tabung : 3,25 in
Diameter Penguat : 36 in

Kepala Alat Pembakar

Jumlah lubang pemegang api : 12 lubang
Diameter lubang : 2,5 m

Nozzel

Ukuran : 1 in
Diameter lubang penyemprot : 3 mm
Cincin pengatur udara : 3 mm
Koefisien Konduktifitas : $1,9459 \text{ Btu/jam.ft}^2$
Bahan Konstruksi : Stainless Steel 316
Jumlah : 1

17. GAS STECK (D-211)

Fungsi : Mengelola gas dari proses sebelum dibuang ke lingkungan
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk membuang gas hasil pembakaran ke atmosfer

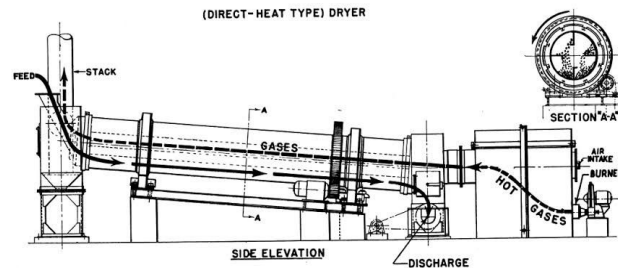
Spesifikasi :

Fungsi : Mengelola gas dari proses sebelum dibuang ke lingkungan
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk membuang gas hasil pembakaran ke atmosfer
Suhu gas keluar burner : $800 \text{ }^{\circ}\text{C} = 1073,2 \text{ K}$
Diameter : 3,57 m
Tinggi : 4 m
Tebal shell : $\frac{3}{16} \text{ in} = 0,00476 \text{ m}$
Luas Penampang : $0,00151 \text{ m}^2$



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

18. ROTARY COOLER (E-230)



Fungsi	: Mendinginkan produk kaolin terkalsinasi menggunakan udara dingin
Tipe	: Direct Rotary Cooler
Dasar pemilihan	: Sesuai untuk pendinginan bahan padatan
Kondisi operasi	: - Tekanan = 1 atm - Suhu = 30 °C - Waktu proses = Time of passes

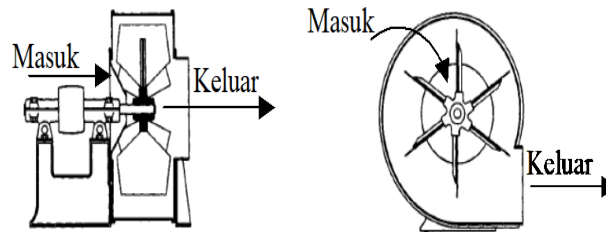
Spesifikasi :

Fungsi	: Mendinginkan produk kaolin terkalsinasi menggunakan udara dingin
Tipe	: Direct Rotary Cooler
Dasar pemilihan	: Sesuai untuk pendinginan bahan padatan
Kapasitas	: 4165,877 kg/jam = 9184,177 lb/jam
Isolasi	: Magnesium oxide
Diameter	: 1,50 m = 0,46 ft
Panjang	: 4,92 m = 1,50 ft
Tebal isolasi	: 4 in
Tebal shell	: 3/16 in
Sudut rotary	: 0,07 °
Time of passes	: 131,59 menit
Jumlah flight	: 36 buah
Power	: 21 hp
Jumlah	: 1 buah
Bahan Kontruksi	: Carbon Steel SA 283 Grade C



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

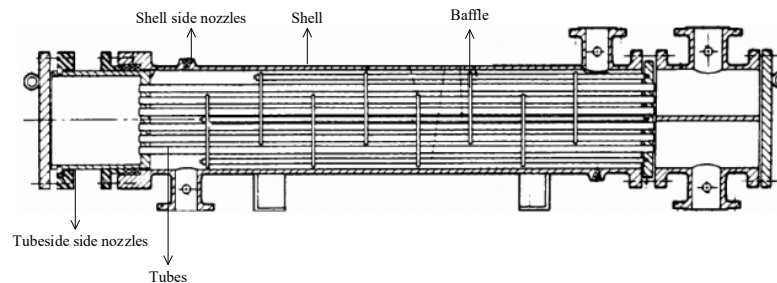
19. BLOWER (G-232)



Spesifikasi :

Fungsi	: Mengalirkan udara dari udara bebas ke cooler
Type	: Centrifugal blower
Dasar Pemilihan	: Sesuai dengan jenis bahan, efisiensi tinggi.
Rate Volumetrik	: 7039,734 cuft/menit
Effisiensi Blower	: 85%
Power Fan	: 15 Hp
Power Shaft	: 18 Hp
Bahan Konstruksi	: Carbon Steel
Jumlah	: 1 Buah multistage

20. COOLER (E-233)



Fungsi	: Mendinginkan udara bebas dari 30°C menjadi 15°C untuk dialirkan ke rotary cooler
Tipe	: 2-4 shell and tube heat exchanger
Dasar pemilihan	: Permukaan perpindahan panas yang luas



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Spesifikasi :

Fungsi : Mendinginkan udara bebas dari 30°C menjadi 10°C untuk dialirkan ke rotary cooler
Tipe : 2-4 Shell and Tube Heat Exchanger
Dasar pemilihan : Permukaan perpindahan panas yang luas

Bagian Tube

Inside Diameter : 0,87 in
BWG : 16,00
Outside Diameter : 1 in
Flow area per tube(a't) : 0,59 in²
Surface per lin ft (a'') : 0,26 ft²
Panjang : 14 ft
Pitch : 1 1/4 in Triangular pitch
Jumlah Tube : 252 buah

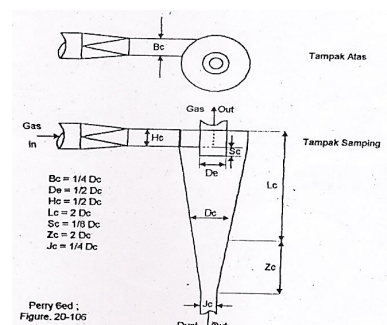
Bagian Shell

Inside Diameter : 25 in
Heat Exch. Area, A : 923,630 ft²
Ud : 1,303 Btu/hr/ft²°F
Baffle space : 3 in
Jumlah cooler : 1

Faktor Pengotor

Rd hitung : 0,7625
Rd ketentuan : 0,002

21. CYCLONE (H-231)



Fungsi : Memisahkan padatan yang terikut udara
Type : Van Tongeren Cyclone
Dasar pemilihan : Efektif dan sesuai dengan jenis bahan.
Kondisi operasi : - Tekanan = 1 atm
- Suhu = 30 °C

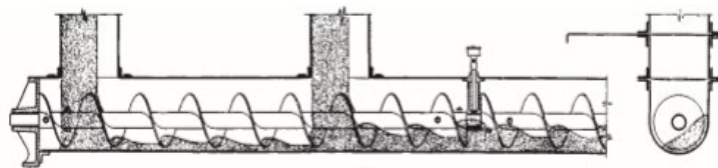


PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Spesifikasi :

Fungsi	: Memisahkan padatan yang terikut udara
Type	: Van Tongeren Cyclone
Dasar Pemilihan	: Efektif dan sesuai dengan jenis bahan.
Kapasitas	: 41,66 kg/jam
Rate Volumetrik	: 117,33 cuft/detik
Diameter cyclone	: 4,21 ft
Diameter partikel	: 0,000042 ft
Tebal shell	: 0,19 in
Tebal tutup atas	: 0,25 in
Tebal tutup bawah	: 0,25 in
Bahan konstruksi	: Carbon steel SA-283 grade C
Jumlah	: 1 buah

22. SCREW CONVEYOR (F-235)



Fungsi	: Memindahkan Kaolin terkalsinasi dari rotary cooler cooler dan cyclone ke Hopper
Type	: Plain spots or chutes
Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk padatan dengan sistem

Spesifikasi :

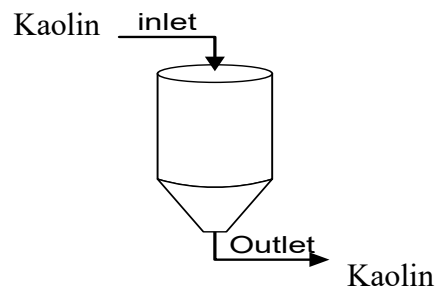
Fungsi	: Memindahkan Kaolin terkalsinasi dari rotary cooler
Type	: Plain spots or chutes
Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk padatan dengan sistem tertutup
Kapasitas	: 17,2453 kg/jam
Rate Volumetrik	: 195,3674 cuft/jam
Diameter flight	: 9 in
Diameter pipa	: 2 1/2 in
Diameter of shaft	: 2 in
Kecepatan (rpm)	: 40 rpm
Elevasi	: Horizontal



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Panjang : kg/jam ft
Efisiensi : 80%
Power : 2 hp
Jumlah : 1 buah

23. HOOPER (F-234)



Fungsi : Menampung sementara Kaolin sebelum masuk reaktor
Type : Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung padatan
Kondisi Operasi :
Tekanan : 1 atm (Atmosfer pressure)
Suhu : 30 °C (Suhu ruang)
Waktu Tinggal : 1 jam = 60 menit

Spesifikasi :

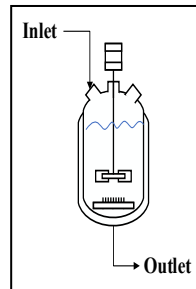
Fungsi : Menampung sementara Kaolin sebelum masuk reaktor
Type : Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung padatan
Kapasitas : 58,76 cuft = 1,66 m³
Diameter Tangki : 3,34 ft = 1,02 m
Tinggi Tangki : 6,69 ft = 2,04 m
Tebal Shell : 0,19 in
Tebal Tutup Bawah : 0,19 in
Tebal Tutup Atas : 0,19 in
Tinggi Conical : 0,68 ft



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Cone Conical : 30 °
Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : Stainless steel SA-283 grade C

24. TANGKI PENGECERAN 48% (M-310)



Fungsi : Mengencerkan larutan Asam Sulfat 98% sampai 48%
Type : Silinder tegak dengan tutup atas dan bawah torispherical dilengkapi pengaduk
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mengencerkan larutan dengan tekanan atmosphere
Kondisi Operasi :
- Tekanan : 1 atm
- Suhu : 30 °C
- Waktu tinggal : 1 jam

Spesifikasi :

Fungsi : Mengencerkan larutan Asam Sulfat 98% sampai 48%
Tipe : Silinder tegak dengan tutup atas dan bawah torispherical dilengkapi pengaduk
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mengencerkan larutan dengan tekanan atmosphere

Dimensi shell

Diameter shell inside : 5,18 ft = 1,58 m
Tinggi shell : 10,35 ft = 3,16 m
Tebal shell : 1/4 in
Tinggi total tangki : 11,21 ft
Tinggi tutup (atas & bawah) : 0,43 ft
Tebal tutup (atas & bawah) : 1/3 in
Bahan konstruksi : Carbon Steel SA-283 grade C
Jumlah tangki : 1 tangki



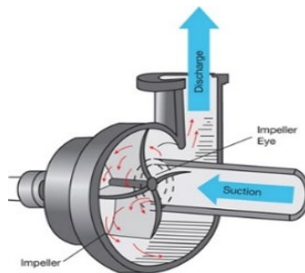
PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Sistem pengaduk

Dipakai impeller jenis turbin dengan 6 buah flat blade dengan 2 impeller.

Diameter impeller	:	1,73	ft	=	0,53	m
Panjang blade	:	0,43	ft	=	0,13	m
Jarak impeller dari dasar	:	1,73	ft	=	0,53	m
Lebar baffle	:	0,43	ft	=	0,13	m
Jumlah Impeller	:	2	Buah			
Power motor	:	jam	hp			

25. POMPA (L-311)



Pompa Centrifugal

Fungsi	:	Memindahkan H_2SO_4 98% dari tangki penampungan tangki pengenceran 48%
Type	:	Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan	:	Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

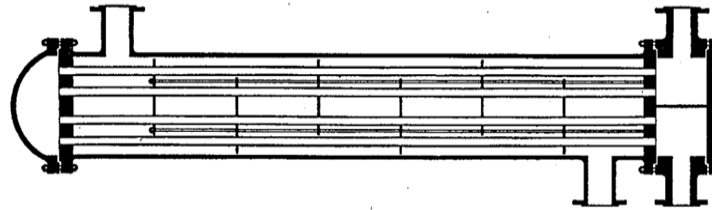
Spesifikasi :

Fungsi	:	Memindahkan H_2SO_4 98% dari tangki penampungan tangki pengenceran 48%
Tipe	:	<i>Centrifugal Pump</i>
Dasar pemilihan	:	Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan	:	<i>Commercial Steel</i>
Rate Volumetrik	:	52,08 ft^3/jam
Kecepatan Aliran	:	1,02 $ft/detik$
Total Dynamic Head	:	26,53 $ft.lbf/lbm$
Effisiensi Motor	:	80%
Power Motor	:	1 hp
Bhp	:	0,18 hp
Jumlah Alat	:	1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

26. HEATER (E-313)



Shell & Tube

Fungsi : Memanaskan Asam Sulfat dari suhu 30°C menjadi 110°C yang akan dialirkan ke Reaktor
Type : 2-4 Shell and Tube Heat Exchanger
Dasar Pemiliha : Permukaan perpindahan panas yang luas
Kondisi Operas :
Tekanan = 1 atm
Temperatur = 110 °C
Proses = Kontinyu

Spesifikasi :

Fungsi : Memanaskan Asam Sulfat dari suhu 30°C menjadi 110°C
Tipe : 2-4 Shell and Tube Heat Exchanger
Dasar pemilihan : Permukaan perpindahan panas yang luas

Bagian Tube

Inside Diameter : 8,00 in
BWG : 16,00
Outside Diameter : 1,00 in
Flow area per tube(a't) : 0,59 in²
Surface per lin ft (a") : 0,26 ft²
Panjang : 12,00 ft
Pitch : 1 1/4 in square pitch
Jumlah Tube : 6 buah

Bagian Shell

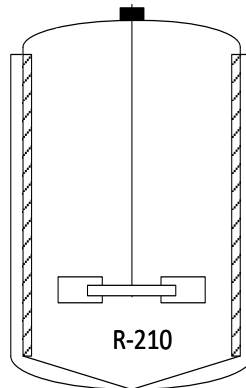
Inside Diameter : 7/8 in
Heat Exch. Area, A : 37,699 ft²
Ud : 50 Btu/hr/ft²°F
Baffle space : 4 4/5 in



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Jumlah Heater : 1
Faktor Pengotor
Rd hitung : 52,0793
Rd ketentuan : 0,001

27. REAKTOR (R-410)



Fungsi : Mereaksikan Kaolin dengan Asam Sulfat menjadi Aluminium Sulfat
Type : Mixed Flow reactor Silinder tegak dengan tutup atas bawah eliptical

Dasar pemilihan Reaktor yang digunakan adalah reaktor CSTR dengan jaket pendingin, dengan alasan pemilihan :

- Reaksi yang berlangsung merupakan reaksi dalam fase padat (Kaolin) dan Cair (Asam Sulfat)
- Reaktor berjalan secara Kontinyu
- Jenis reaksi yang terjadi adalah reaksi eksotermis sehingga dengan reaktor CSTR memudahkan untuk pengendalian reaksi
- Bahan yang digunakan bersifat korosif sehingga cocok menggunakan jaket dibandingkan koil
- Pada Mixed Flow Reaktor volume reaktor lebih besar dibandingkan dengan Reaktor alir pipa, maka waktu tinggal juga relatif lama



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

Kondisi Operas :

Tekanan	=	1 atm
Suhu	=	110 °C
Waktu tinggal	=	2 jam
Konversi	=	95%

Spesifikasi :

Fungsi : Mereaksikan Kaolin dengan Asam Sulfat menjadi Aluminium Sulfat

Type : Mixed Flow reactor Silinder tegak dengan tutup atas bawah eliptical

Dimensi Reaktor

Waktu reaksi	:	2	jam	
Diameter	:	8,40	ft	= 2,56 m
Tinggi total reaktor	:	16,67	ft	= 5,08 m
Kapasitas reaktor	:	746,99	cuft	= 21,15 m ³
Tebal shell	:	5/16	in	
Tinggi shell	:	16,80	ft	= 5,12 m
Tebal tutup (atas & bawah)	:	0,31	in	
Tinggi (tutup atas & bawah)	:	1,60	ft	= 0,49 m
Bahan konstruksi	:	Stainless steel SA-283 Grade C		
Waktu tinggal reaksi	:	2	jam	
Jumlah reaktor	:	1	buah	

Dimensi Pengaduk

Type	:	Dipilih pengaduk type flat blade turbine dengan jumlah blade 6		
Diameter Impeller	:	2,80	ft	= 0,85 m
Jarak impeller ke dasar	:	2,80	ft	= 0,85 m
Tebal blade	:	0,56	ft	= 0,17 m
Panjang blade	:	0,70	ft	= 0,21 m
Jumlah Impeller	:	2,00	Buah	
Power	:	2,00	hp	

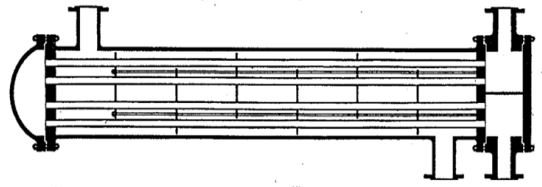
Dimensi Jaket Pendingin

Diameter dalam jaket	:	109,20	in	= 2,77 m
Tinggi jaket	:	15,07	ft	= 0,38 m
Jaket spacing	:	4,00	in	
Luas Heat Transfer	:	105,22	ft ²	
Tebal Shell	:	3/16	in	



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

28. COOLER (E-412)



Shell & Tube

- Fungsi : Mendinginkan feed keluaran Reaktor sebelum masuk ke Thickener-1
- Type : Shell and tube heat exchanger
- Dasar Pemilihan : Memiliki perpindahan panas yang besar dan mudah di repair ketika ada kerusakan

Spesifikasi :

- Fungsi : Mendinginkan feed keluaran Reaktor sebelum masuk ke Thickener-1
- Tipe : 2-4 Shell and Tube Heat Exchanger
- Dasar pemilihan : Permukaan perpindahan panas yang luas

Bagian Tube

- Inside Diameter : 12,00 in
- BWG : 16
- Outside Diameter : 1 in
- Flow area per tube(a't) : 0,59 in²
- Surface per lin ft (a") : 0,26 ft²
- Panjang : 19 ft
- Pitch : 1 1/4 in square pitch
- Jumlah Tube : 48 buah

Bagian Shell

- Inside Diameter : 0,87 in
- Heat Exch. Area, A : 97,172 ft²
- Ud : 8,140 Btu/hr/ft²°F
- Baffle space : 1 in
- Jumlah Heater : 1

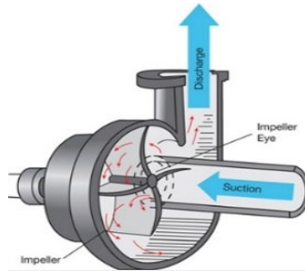
Faktor Pengotor

- Rd hitung : 0,1196
- Rd ketentuan : 0,0010



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

29. POMPA (L-312)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan bahan baku H_2SO_4 48% dari tangki pengenceran menuju reaktor
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

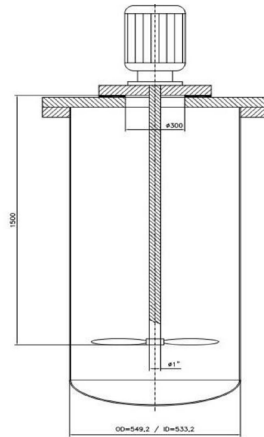
Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan bahan baku H_2SO_4 48% dari tangki pengenceran menuju reaktor
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan : *Commercial Steel*
Rate Volumetrik : 106,33 ft^3/jam
Kecepatan Aliran : 1,27 ft/detik
Total Dynamic Head : 19,79 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor : 80%
Power Motor : 3,00 hp
Bhp : 0,24 hp
Jumlah Alat : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

30. TANGKI PENAMPUNGAN SEMENTARA (F-413)



Fungsi : Untuk menampung produk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dari Reaktor
Type ; Silinder tegak, tutup bawah dan tutup atas berbentuk elliptical dished dilengkapi dengan pengaduk

Spesifikasi :

Fungsi : Untuk menampung produk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dari Reaktor
Tipe : Silinder tegak, tutup bawah dan tutup atas berbentuk elliptical dished dilengkapi dengan pengaduk

Dimensi shell

Diameter shell inside	:	5,71	ft	=	0,00	m
Tinggi shell	:	11,41	ft	=	0,00	m
Tebal shell	:	3/8	in			
Tinggi tutup (atas & bawah)	:	1,27	ft			
Tebal tutup (atas & bawah)	:	3/8	in			
Bahan konstruksi	:	Carbon Steel SA-283 grade C				
Jumlah tangki	:	2	tangki			

Sistem pengaduk

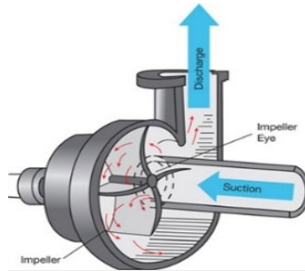
Dipakai impeller jenis turbin dengan 6 buah flat blade dengan 2 impeller.

Diameter impeller	:	1,90	ft	=	0,58	m
Panjang blade	:	0,48	ft	=	0,14	m
Jarak impeller dari dasar	:	1,90	ft	=	0,58	m
Lebar baffle	:	0,48	ft	=	0,14	m
Jumlah Impeller	:	2	Buah			
Power motor	:	2	hp			



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

31. POMPA (L-411)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan produk keluaran reaktor ke tangki penyimpanan sementara

Type : Centrifugal Pump

Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan produk keluaran reaktor ke tangki penyimpanan sementara

Tipe : *Centrifugal Pump*

Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP

Bahan : *Commercial Steel*

Rate Volumetrik : 233,90 ft³/jam

Kecepatan Aliran : 2,79 ft/detik

Total Dynamic Head : 97,04 ft.lbf/lbm

Effisiensi Motor : 80%

Power Motor : 2 hp

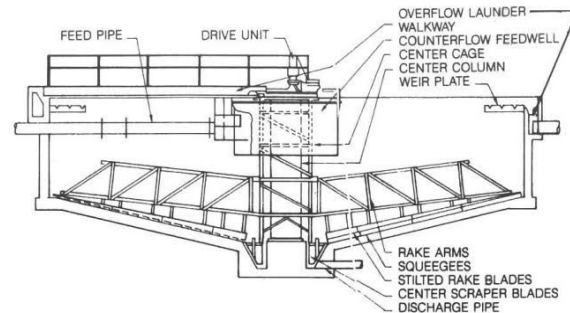
Bhp : 1 hp

Jumlah Alat : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

32. THICKENER 1 (H-420)



Fungsi : Digunakan untuk mengendapkan impuritis yang masih terikut produk

Type : Silinder dengan tutup bawah berbentuk conical dengan posisi vertikal

Kondisi Operasi :

Temperatur	=	30	°C
Tekanan	=	1	atm
Waktu tinggal	=	2	jam (asumsi)

Spesifikasi Thickener-1

Fungsi : Digunakan untuk mengendapkan impuritis yang masih terikut produk

Type : Silinder dengan tutup bawah berbentuk conical dengan posisi vertikal

Kapasitas : 3056,05 lb/jam
1386,20 kg/jam

Diameter silinder : 8,67 ft

Tinggi silinder : 5,87 ft

Tebal Shell : 3/8 in

Tinggi conical : 1,47 ft

Cone angel : 45 °

Tebal angel : 3/8 in

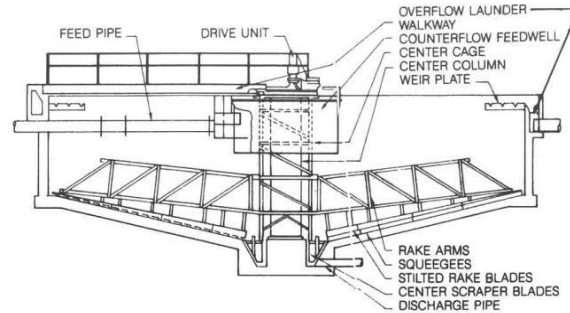
Bahan konstruksi : Carbon Steel SA-2283 grade C

Jumlah : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

33. THICKENER 2 (H-430)



- Fungsi : Digunakan untuk memurnikan kembali produk impuritis dari Thickner 1 yang masih terikut
- Type : Silinder dengan tutup bawah berbentuk conical dengan posisi vertikal
- Kondisi Operasi :
- | | | | |
|-------------|---|----|----------|
| Temperatur | = | 30 | °C |
| Tekanan | = | 1 | atm |
| Waktu tingg | = | 2 | (asumsi) |

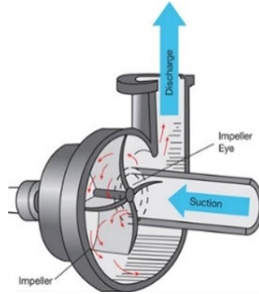
Spesifikasi Thickener-2

- Fungsi : Digunakan untuk mengendapkan impuritis yang masih terikut produk
- Type : Silinder dengan tutup bawah berbentuk conical dengan posisi vertikal
- Kapasitas : 2748,39 lb/jam
1246,65 kg/jam
- Diameter silinder : 3,76 ft
- Tinggi silinder : 0,48 ft
- Tebal Shell : 1/5 in
- Tinggi conical : 1,47 ft
- Cone angel : 45 °
- Tebal angel : 3/16 in
- Bahan konstruksi : Carbon Steel SA-2283 grade C
- Jumlah : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

34. POMPA (L-414)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan produk dari tangki penyimpanan sementara ke Thickener 1
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

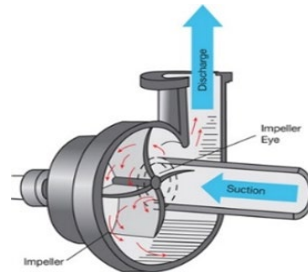
Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan produk dari tangki penyimpanan sementara ke Thickener 1
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan : *Commercial Steel*
Rate Volumetrik : 233,90 ft³/jam
Kecepatan Aliran : 1,99 ft/detik
Total Dynamic Head : 38,00 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor : 80%
Power Motor : 2 hp
Bhp : 1 hp
Jumlah Alat : 1 buah



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

35. POMPA (L-421)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan Underflow dari Thickener 1 ke Thickener 2
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan Underflow dari Thickener 1 ke Thickener 2
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan : *Commercial Steel*
Rate Volumetrik : 18,58 ft³/jam
Kecepatan Aliran : 5,30 ft/detik
Total Dynamic Head : 1347,31 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor : 80%
Power Motor : 2 hp
Bhp : 1 hp
Jumlah Alat : 1 buah



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

36. TANGKI PENYIMPANAN SEMENTARA (F-440)



Fungsi : Untuk menampung produk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dari Thickener 1 dan 2
Type ; Silinder tegak, tutup bawah dan tutup atas berbentuk
elliptical dished dilengkapi dengan pengaduk

Spesifikasi :

Fungsi : Untuk menampung produk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dari Thickener
1 dan 2
Tipe : Silinder tegak, tutup bawah dan tutup atas berbentuk
elliptical dished dilengkapi dengan pengaduk

Dimensi shell

Diameter shell inside	:	7,21	ft	=	2,20	m
Tinggi shell	:	14,42	ft	=	4,39	m
Tebal shell	:	3/8	in			
Tinggi tutup (atas & bawah)	:	1,43	ft			
Tebal tutup (atas & bawah)	:	3/8	in			
Bahan konstruksi	:	Carbon Steel SA-283 grade C				
Jumlah tangki	:	1	tangki			

Sistem pengaduk

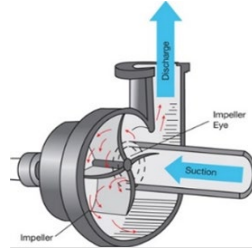
Dipakai impeller jenis turbin dengan 6 buah flat blade dengan 2 impeller.

Diameter impeller	:	2,40	ft	=	0,73	m
Panjang blade	:	0,60	ft	=	0,18	m
Jarak impeller dari dasar	:	2,40	ft	=	0,73	m
Lebar baffle	:	0,60	ft	=	0,18	m
Jumlah Impeller	:	2	Buah			
Power motor	:	2	hp			



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

37. POMPA (L-421)



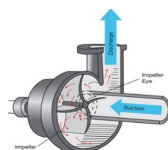
Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan overflow dari Thickener-1 ke Tangki Penampungan
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan overflow dari Thickener-1 ke Tangki Penampungan
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan : *Commercial Steel*
Rate Volumetrik : 187,55 ft³/jam
Kecepatan Aliran : 3,69 ft/detik
Total Dynamic Head : 182,90 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor : 80%
Power Motor : 8 hp
Bhp : 3 hp
Jumlah Alat : 1 buah

38. POMPA (L-431)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan overflow dari Thickener-2 ke Tangki Penampungan
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

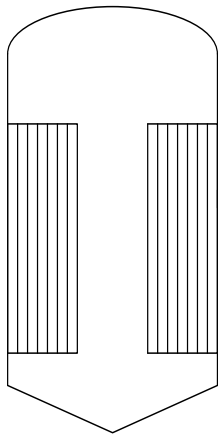


PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Spesifikasi :

Fungsi	:	Memindahkan overflow dari Thickener-2 ke Tangki Penampungan
Tipe	:	<i>Centrifugal Pump</i>
Dasar pemilihan	:	Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan	:	<i>Commercial Steel</i>
Rate Volumetrik	:	35,24 ft ³ /jam
Kecepatan Aliran	:	1,63 ft/detik
Total Dynamic Head	:	23,32 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor	:	80%
Power Motor	:	1 hp
Bhp	:	1 hp
Jumlah Alat	:	1 buah

39. EVAPORATOR (V-450)



Fungsi	:	Menguapkan air yang ada di produk serta Memekatkan larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
Type	:	Standard Vertical Long Tube Evaporator
Dasar Pemiliha	:	- Efisiensi pemisahan yang lebih tinggi - Umum digunakan untuk proses pemekatan larutan
Kondisi Operas	:	- Suhu Feed = 30 °C - Tekanan = 1 atm



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

SPESIFIKASI HEATER

Fungsi : Media pemanas untuk memekatkan Produk Aluminium Sulfat

Type : 1 - 2 Shell and Tube Heat Exchanger (Fixed Tube)

Tube

Inside Diameter = 10 in
Outside Diameter = 1 in
Panjang = 12 ft
Pitch = 1 in
Jumlah Tube = 13 buah

Shell

Inside Diameter = 0,87 in
OD Shell = 1,00 in

SPESIFIKASI EVAPORATOR

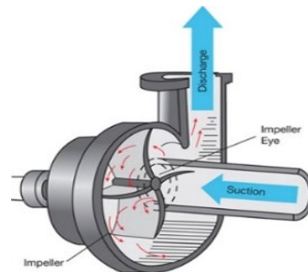
- Bagian Shell

Diameter Shell = 5,16 ft
Tinggi Shell = 12,90 ft
Tebal Shell = 0,25

- Bagian Tutup

Tinggi tutup atas = 1,20 ft
Tinggi tutup bawa = 0,56
Tebal tutup atas = 0,25 in
Tebal tutup bawah = 0,25 in

40. POMPA (L-441)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan produk dari tangki penampungan ke Evaporator

Type : Centrifugal Pump

Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

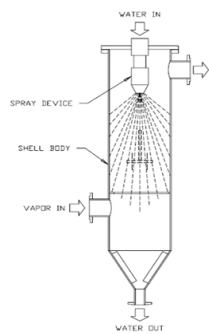


PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Spesifikasi :

Fungsi	:	Memindahkan produk dari tangki penampungan ke Evaporator
Tipe	:	<i>Centrifugal Pump</i>
Dasar pemilihan	:	Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan	:	<i>Commercial Steel</i>
Rate Volumetrik	:	471,73 ft ³ /jam
Kecepatan Aliran	:	2,56 ft/detik
Total Dynamic Head	:	64,89 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor	:	80%
Power Motor	:	2 hp
Bhp	:	2 hp
Jumlah Alat	:	1 buah

41. CONDENSOR (E-451)



Fungsi	:	Mengubah fase uap evaporator menjadi liquid
Tipe	:	1-6 Shell n Tube Heat Echanger
Dasar Pemiliha	:	Umum digunakan untuk proses perpindahan panas dengan luas perpindahan panas >200 ft ²
Kondisi Operas	:	- Tekanan = 1 atm - Suhu = 30 °C



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

SPESIFIKASI KONDENSOR

Fungsi : Mendinginkan uap dari kondensor
Type : 1 - 2 Shell and Tube Heat Exchanger (Fixed Tube)
Tube
Inside Diameter = 0,87 in
Outside Diameter = 1 in
Panjang = 15 ft
Pitch = 1 1/4 in
Jumlah Tube = 72 buah
Shell
Inside Diameter = 10 in
OD Shell = 1 in

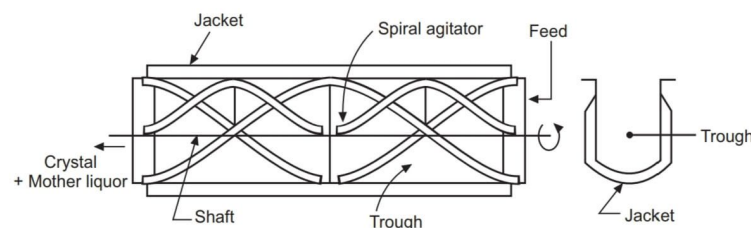
Bagian Shell

Diameter Shell = 3,08 ft
Tinggi Shell = 3,08 ft
Tebal Shell = 3/16 in

Bagian Tutup

Tinggi tutup bawah = 0,60 ft
Tebal tutup bawah = 1/5 in

42. CRYSTALIZER (S-460)



Fungsi : Mengkristalkan produk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dengan pendinginan
Tipe : Swenson Walker Crystallizer

SPESIFIKASI CRYSTALLIZER

Fungsi : Mengkristalkan Acetanilide
Tipe : Swenson Walker Crystallizer
Bahan : SA 283 C



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Kapasitas : 181,58 cubft
Diameter : 4,36 ft
Panjang : 15,27 ft
Luas Cooling Area : 271,81 ft²

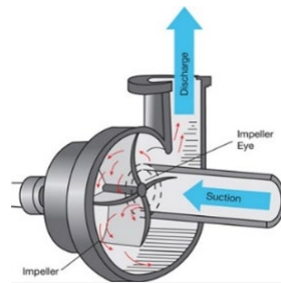
a. Pengaduk

Power Pengaduk : 2,91 Hp
Tipe Pengaduk : Helix
Diameter Pengaduk : 1,45 ft
Panjang Pengaduk : 3,82 ft

b. Sistem Pendingin

Diameter Jacket : 5,49 ft
Panjang Jacket : 15,27 ft
Jaket Spacing : 2,75 ft
Tebal Jacket : 0,19 in

43. POMPA (L-452)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan produk dari Evaporator ke Crystalizer

Type : Centrifugal Pump

Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan produk dari Evaporator ke Crystalizer

Tipe : *Centrifugal Pump*

Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP

Bahan : *Commercial Steel*

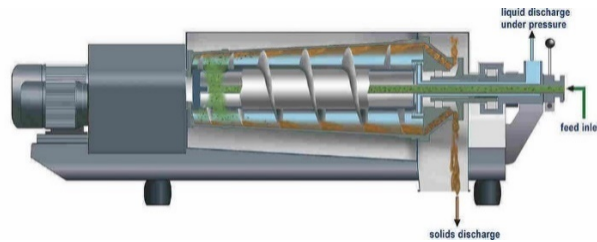
Rate Volumetrik : 215,88 ft³/jam



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

Kecepatan Aliran	:	2,58	ft/detik
Total Dynamic Head	:	91,70	ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor	:	80%	
Power Motor	:	4	hp
Bhp	:	2	hp
Jumlah Alat	:	1	buah

44. CENTRIFUGE (H-470)



Fungsi : Memisahkan mother liquor dengan kristal Aluminium Sulfat

SPESIFIKASI CENTRIFUGE (H-470)

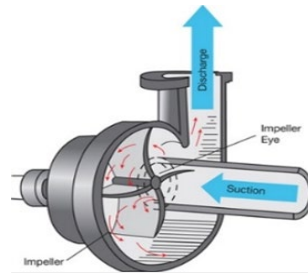
Berdasarkan Perry Ed⁸ ; Tabel 18-12 ; Hal 18-121

Fungsi	:	Memisahkan cake dengan filtrat
Tipe	:	Nozzle Discharge Centrifuge
Bowl Diameter	:	16 in
Speed	:	656,25 rpm
Centrifugal Force	:	8900 lbf/ft ²
Power Motor	:	40 Hp
Jumlah	:	1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

45. POMPA (L-471)



Pompa Centrifugal

Fungsi : Memindahkan Mother Liquor dari Centrifuge ke
Crystalizer
Type : Centrifugal Pump
Dasar Pemilihan : Sesuai untuk viskositas <10 cP dan bahan liquid

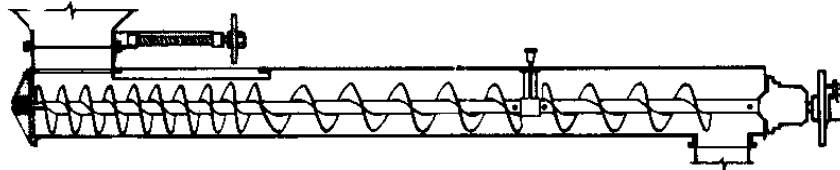
Spesifikasi :

Fungsi : Memindahkan Mother Liquor dari Centrifuge
ke Crystalizer
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar pemilihan : Sesuai untuk liquid dengan viskositas <10 cP
Bahan : *Commercial Steel*
Rate Volumetrik : 9,9974 ft³/jam
Kecepatan Aliran : 0,1193 ft/detik
Total Dynamic Head : 9,3925 ft.lbf/lbm
Effisiensi Motor : 80%
Power Motor : 1 hp
Bhp : 1 hp
Jumlah Alat : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

46. SCREW CONVEYOR (J-472)



Fungsi : Untuk memindahkan kristal $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ke rotary dryer

SPESIFIKASI SCREW CONVEYOR 2 (J-352)

Berdasarkan Perry Ed⁷ ; Tabel 21-4 ; Tabel 21-5 ; Tabel 21-6

Fungsi : Untuk memindahkan kristal acetanilide ke (B-270)

Average Bulk Density: 1,00 lb/ft³

Material Class : D 27

Screw Diameter : 12 in

Kapasitas : 6,67 Ton/Jam

Diameter Of Flights : 10 in

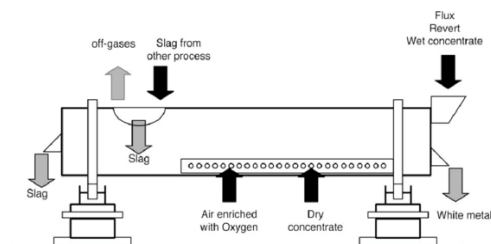
Diameter Of Pipe : 2,5 in

Diameter Of Shaft : 2 in

Panjang : 15 ft

Power Motor : 1 Hp

47. ROTARY DRYER (B-480)



Fungsi : Mengeringkan kristal basah Aluminium Sulfat menjadi produk kristal Aluminium Sulfat kering

Prinsip kerja

- Rotary dryer merupakan silinder besi yang berputar pada "bearing" dengan membentuk sudut kemiringan berdasarkan sumbu



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

horizontal. Feed masuk pada ujung silinder yang lebih tinggi dan dengan gaya gravitasi dikarenakan sudut kemiringan dan perputaran dari silinder, maka bahan yang diumpankan akan keluar melalui ujung yang lain dengan mengalami pemanasan atau pembakaran

- Dengan bantuan blower dan heater, udara panas masuk secara counter current dengan aliran bahan yang masuk sehingga terjadi proses perpindahan panas kemudian keluar menuju ke bagian atas pada daerah pemasukan feed. Oleh hembusan yang dibantu dengan tenaga blower, maka terdapat padatan terikut udara panas menuju keluar sebagai produk atas.

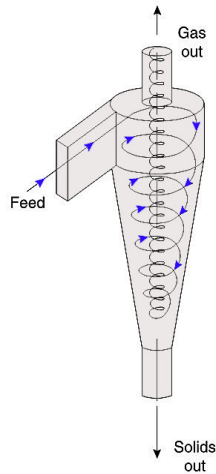
Spesifikasi :

Fungsi	: mengeringkan kristal dasar Aluminium Sulfat menjadi produk kristal Aluminium Sulfat kering
Tipe	: Rotary Dryer dengan pengering udara panas langsung
Dasar Pemilihan	: Sesuai untuk pengeringan bahan padatan
Kapasitas	: 6673,0687 kg/jam = 14711,58 lb/jam
Isolasi	: Batu isolasi
Diameter	: 2,00 m = 6,56 ft
Panjang	: 8,00 m = 26,25 ft
Tebal isolasi	: 4 in
Tebal shell	: 4/16 in
Tinggi bahan	: 0,25 ft
Sudut rotary	: 0,02 °
Time of passes	: 673,87 menit
Jumlah flight	: 24 buah
Power	: 49 hp
Jumlah	: 1 buah
Bahan Kontruksi	: Carbon Steel SA-283 Grade C



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

48. CYCLONE (H-483)



Fungsi : Memisahkan padatan terikut dengan udara panas

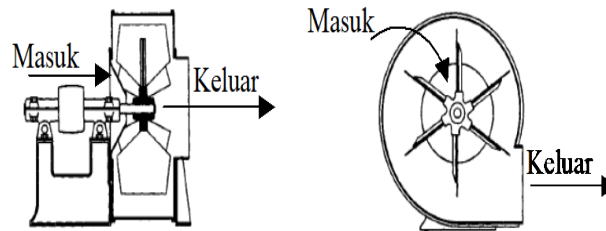
SPESIFIKASI CYCLONE

Fungsi	=	Memisahkan padatan dengan udara panas
Type	=	Van Tongeren Cyclone
Kapasitas	=	155,2596 lb/jam
Diameter	=	0,6243 ft
Tebal Shell	=	0,3750 in
Tebal Tutup	=	0,3750 in
Bahan	=	SA 283 C
Tinggi inlet cyclone (Hc)	=	0,31 ft
Diameter inlet cyclone (Bc)	=	0,16 ft
Diameter outlet gas (De)	=	0,31 ft
Tinggi silinder total (Lc)	=	1,25 ft
Diameter outlet solid (Jc)	=	0,16 ft
Tinggi tutup (Zc)	=	1,25 ft



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

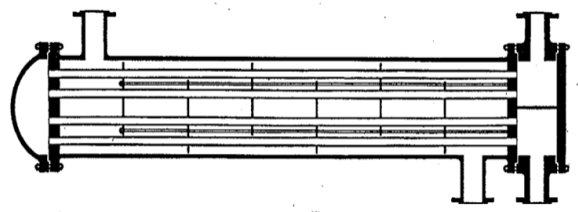
49. BLOWER (G-481)



Spesifikasi :

Fungsi	: Mengalirkan udara dari udara bebas ke cooler
Type	: Centrifugal blower
Dasar Pemilihan	: Sesuai dengan jenis bahan, efisiensi tinggi.
Rate Volumetrik	: 33,458 cuft/menit
Effisiensi Blower	: 85%
Power Fan	: 1 Hp
Power Shaft	: 1 Hp
Bahan Konstruksi	: Carbon Steel
Jumlah	: 1 Buah multistage

50. HEATER (E-482)



Shell & Tube

Fungsi	: Memanaskan udara dari 30°C hingga 110°C
Type	: Shell and tube heat exchanger
Dasar Pemilihan	: Memiliki perpindahan panas yang besar dan mudah di repair ketika ada kerusakan

SPESIFIKASI HEATER

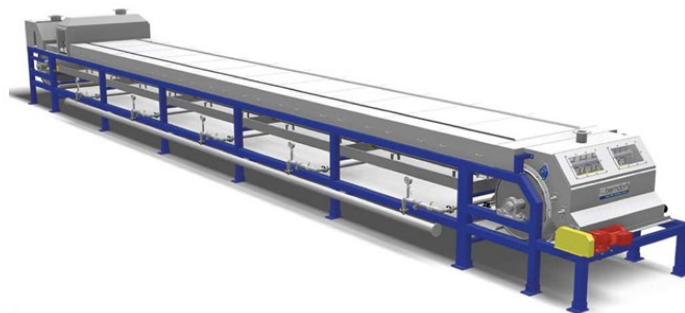
Fungsi	: Memanaskan udara untuk suplay Dryer
Type	: 1 - 2 Shell and Tube Heat Exchanger
Tube	
Inside Diameter	= 0,87 in



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

Outside Diameter = 1 in
Panjang = 12,0 ft
Pitch = 1,3 in
Jumlah Tube = 21 buah
Shell
Inside Diameter = 13 in
OD Shell = 1 in

51. COOLING CONVEYOR J-484)



Fungsi : Memindahkan serta mendinginkan produk hingga 32⁰C ke bucket elevator

SPESIFIKASI COOLING CONVEYOR

Berdasarkan Perry Ed⁷ ; Tabel 21-4 ; Tabel 21-5 ; Tabel 21-6

Fungsi : Memindahkan serta mendinginkan produk hingga 32°C ke bucket elevator

Average Bulk Density: 168,77 lb/ft³

Material Class : D 27

Screw Diameter : 12 in

Kapasitas : 6,67 Ton/Jam

Diameter Of Flights : 10 in

Diameter Of Pipe : 2,5 in

Diameter Of Shaft : 2 in

Panjang : 15 ft

Power Motor : 1 Hp

Tebal Jacket : 1/5 in

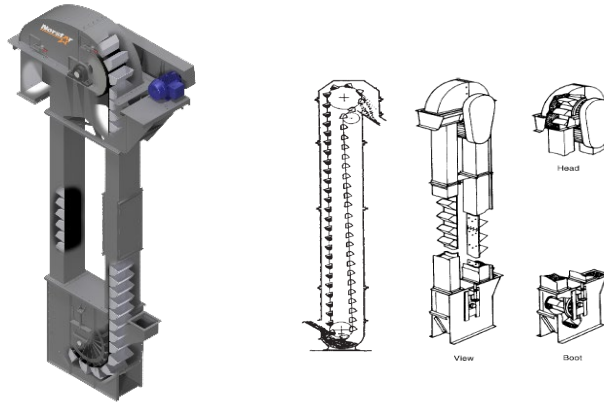
Diameter Jacket : 10,54 in

Space : 0,08 in



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

52. BUCKET ELEVATOR (J-485)



Fungsi : Memindahkan Produk kristal Aluminium Sulfat ke Ball Mill

SPESIFIKASI BUCKET ELVATOR

Fungsi : Memindahkan kristal acetanilide ke F-310

Tipe : Centrifugal - Discharge Bucket On Belt
Bucket Elevator

(Perry Ed.7 Table. 21-9 page.21-16)

Kapasitas : 6,67 Ton/jam

Kapasitas Maksimum : 35 Ton/jam

Tinggi : 25 ft

Ukuran Bucket : 8 x 5,5 x 7,75 in

Bucket linier speed : 150 ft/menit

$$\text{Kec. Bucet Elevator} = \frac{6,67}{35} \times 150$$
$$= 28,58 \text{ ft/min}$$

Lebar Belth : 7 in

Bucket Spacing : 5 in

Power Head Shaft : 1 Hp

Power Tambahan : 0,02 Hp

Effisiensi motor : 80%

Power Total : 2 Hp

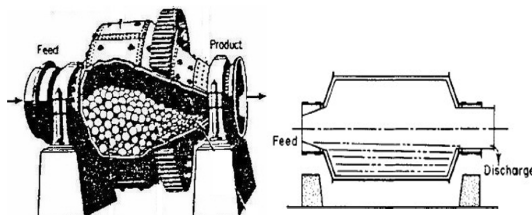
Alat Bantu : Hopper Chute

Jumlah : 1 Buah



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

53. BALL MILL (C-490)



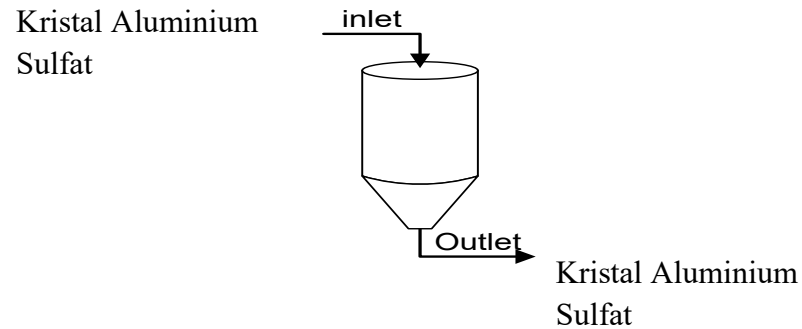
Spesifikasi :

Fungsi	: Menghaluskan Produk Kristal Aluminium Sulfat sampai 200 mash
Type	: Marcy ball mill
Dasar pemilihan	: Sesuai dengan jenis bahan dan kapasitas
Kapasitas	: 168,0477 ton/hari
Rate maksimum	: 168 ton/hari
Diameter mill	: 5 ft
Panjang mill	: 7 ft
Kecepatan putaran aktual	: 26 rpm
Power	: 56 hp
No. Sieve	: 200 mesh
Bahan ball	: Carbon steel
Bahan konstruksi	: Carbon steel C-286
Bola Baja : Berat bola baja	= 13,1 ton
Ukuran bola baja	= 5 & 3,5 & 2,5 in
Jumlah bola	= 5 in = 849 buah
	3,5 in = 2474 buah
	3,5 in = 6789 buah



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

54. SILO PRODUK (C-491)



- Fungsi : Menampung sementara produk Aluminium Sulfat sebelum ke pengemasan
- Type : Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
- Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung padatan

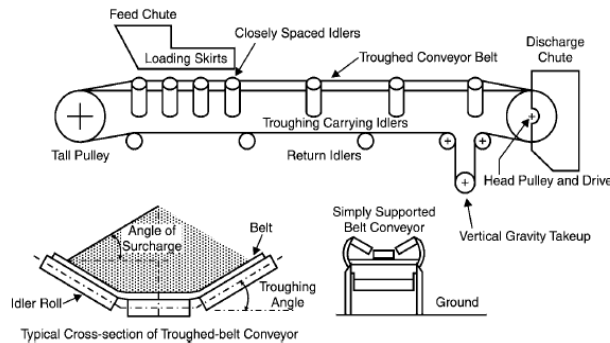
Spesifikasi :

- Fungsi : Menampung sementara produk Aluminium Sulfat sebelum ke pengemasan
- Type : Silinder tegak dengan tutup atas datar dan bawah conical
- Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menampung padatan
- Kapasitas : 114,33 cuft = 34,85 m³
- Diameter Tangki : 4,18 ft = 1,27 m
- Tinggi Tangki : 8,35 ft = 2,55 m
- Tebal Shell : 1/5 in
- Tebal Tutup Bawah : 1/5 in
- Tebal Tutup Atas : 1/5 in
- Tinggi Conical : 0,92 ft
- Cone Conical : 30 °
- Jumlah : 1 buah
- Bahan Konstruksi : Stainless steel SA-283 grade C



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

55. BELT CONVEYOR (J-492)



- Fungsi : Memindahkan Produk dari Silo Penampungan Produk ke Gudang Penyimpanan Produk
- Tipe : Throughed belt conveyor on 20° idlers
- Dasar Pemiliha : Umum digunakan untuk menampung bahan berbentuk padatan

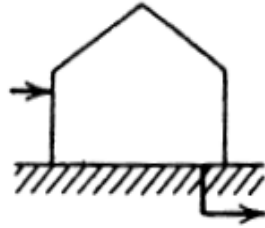
Spesifikasi Belt Conveyor (J-492)

- Fungsi : Memindahkan Produk dari Silo Penampungan Produk ke Gudang Penyimpanan Produk
- Tipe : Throughed belt conveyor on 20° idlers
- Kapasitas : 32 ton/jam
- Belt :
 - Panjang Belt = 26,93 ft = 8,21 m
 - Belt Widht = 14,00 in
 - Belt Speed = 100,00 ft/min
 - Though Width = 9,00 in
 - Skirt Seal = 2,00 in
 - Sudut Elevasi = 21,80 °
- Power : 4 hp
- Jumlah : 1



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES DORR

56. GUDANG PENYIMPANAN PRODUK (F-493)



- Fungsi = Sebagai gudang penyimpanan Produk Aluminium Sulfat
- Type = Berbentuk persergi panjang dengan struktur bawah rata dan atap kerucut
- Dasar Pemilihan = padatan dengan tekanan rendah yang mendekati atmosferik

Spesifikasi Gudang Penyimpanan Kaolin

Fungsi : Menampung kaolin dari Supplier

Bentuk	Balok	
Bahan	Beton	
Panjang	10,28	m
Lebar	10,28	m
Tinggi	5,14	m
Jumlah	1	