

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

A. Persiapan Bahan Baku

Bahan-bahan yang diperlukan untuk memproduksi aluminium fluorida (AlF_3) adalah asam fluosilikat (H_2SiF_6) dan aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$). Hal yang pertama kali dilakukan adalah menyesuaikan kondisi bahan baku dengan kondisi reaksi. Hal ini dilakukan dengan mengencerkan larutan H_2SiF_6 menjadi 20% dengan mencampurkan air dan larutan H_2SiF_6 40% yang dipompa dari tangki penyimpanan pada suhu $30^\circ C$ dan tekanan 1 atm di dalam mixer. Pengenceran asam fluosilikat bertujuan agar larutan aluminium fluorida hasil reaksi berada pada keadaan jenuh. Jika pada akhir reaksi jumlah air tidak mencukupi, maka akan terbentuk kristal aluminium fluorida di dalam reaktor dan menyebabkan pemurnian aluminium fluorida lebih sulit untuk dilakukan. Pengenceran asam akan menimbulkan panas sehingga mixer dilengkapi jaket dengan air pendingin sebagai media pendinginan. Selanjutnya asam fluosilikat dipompa menuju reaktor pada suhu $65^\circ C$ dan tekanan 1 atm.

Bahan baku berupa padatan aluminium hidroksida dibawa dari gudang penyimpanan pada suhu $30^\circ C$ dan tekanan 1 atm menuju hopper yang kemudian diumpankan ke reaktor

B. Proses Utama

Bahan baku aluminium hidroksida dan asam fluosilikat diumpankan ke dalam reaktor. Reaktor beroperasi secara *continue* pada kondisi operasi 97°C dan 1 atm. Reaksi bersifat eksotermis, sehingga reaktor dilengkapi jaket dengan media pendinginan berupa air. Reaksi antara asam fluosilikat dengan aluminium hidroksida menghasilkan produk aluminium fluorida dan produk samping silika dioksida yang akan mengendap. Rangkaian siklus *continue* yang terjadi di dalam reaktor yaitu, pertama asam fluosilikat dimasukkan ke dalam reaktor, pada menit tertentu aluminium hidroksida diumpankan ke dalam reaktor sambil pemasukan asam fluosilikat masih berjalan. Flowrate umpan aluminium hidroksida dinaikkan pada menit tertentu, kemudian terjadi reaksi antara kedua bahan baku tersebut.

Reaksi dalam reaktor berlangsung secara eksotermis, persamaan reaksi yang terjadi dalam reaktor adalah suhu reaktor dipertahankan pada 65°C karena dibawah suhu 60°C aluminium fluorida dan silika mulai terkristalisasi sehingga pemisahan silika akan lebih sulit (Kalstrom, 2002)

Aluminium fluorida yang terbentuk pada reaksi ini adalah aluminium fluorida dalam bentuk beta-AlF₃. Aluminium fluorida dengan bentuk beta-AlF₃, memiliki nilai kelarutan sebesar 14,5 g/l, tetapi karena larutan tersebut bersifat metastable, maka nilai kelarutannya dapat mencapai 200-250 g/l. Oleh karena itu, larutan hasil reaksi harus segera diproses lebih lanjut agar aluminium fluorida tidak terkristalisasi bersamaan dengan silika dan pemisahan silika dapat berlangsung lebih mudah.

C. Pemisahan Silika SiO_2

Produk, sisa reaktan dan produk samping selanjutnya dipisahkan menggunakan centrifuge dimana produk berupa aluminium fluorida dipisahkan dari padatan aluminium hidroksida dan padatan silika dioksida. Cake campuran aluminium hidroksida dan padatan silika dioksida kemudian dikeringkan menggunakan rotari dryer dan dipisahkan untuk mendapatkan produk samping silika dioksida yang dapat dijual.

D. Pemurnian Alumunium Fluorida

1. Kristalisasi dan Pemisahan $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Filtrat hasil centrifuge yang berupa larutan aluminium fluorida dipompa menuju crystallizer di mana aluminium fluorida dikristalkan menjadi aluminium fluorida trihidrat.

Setelah itu slurry aluminium fluorida trihidrat dipompa menuju centrifuge 2 dimana pada kedua centrifuge tersebut kristal aluminium fluorida trihidrat dipisahkan dari mother liquor-nya yang berupa larutan aluminium fluorida yang tidak terkristalisasi. Mother liquor dari centrifuge 2 dipompa menuju bak koagulasi dan flokulasi dimana padatan yang masih terbawa oleh mother liquor dapat diendapkan. Cake kristal aluminium fluorida trihidrat dari centrifuge 2 dibawa menuju calciner sebagai produk sementara.

2. Dehidrasi dan Pendinginan

Cake kristal aluminium fluorida trihidrat dibawa ke calciner dengan tujuan untuk mengubah aluminium fluorida trihidrat menjadi aluminium fluorida dengan cara dipanaskan. Bahan bakar yang digunakan di rotary kiln adalah gas alam dan pemanasan dilakukan secara langsung. Penghilangan kandungan trihidrat pada aluminium fluorida terjadi dalam tiga tahap, pertama aluminium fluorida trihidrat dipanaskan hingga 110°C untuk menguapkan kandungan air bebasnya, kedua pemanasan dilanjutkan hingga suhu 250°C untuk mengubah aluminium fluorida trihidrat menjadi aluminium fluorida hemidrat, ketiga pemanasan dilanjutkan hingga suhu maksimal 700°C untuk mengubah aluminium fluorida hemidrat menjadi aluminium fluoride. Kristal aluminium fluorida yang keluar dari calciner dialirkan menuju rotary cooler untuk didinginkan. Fluida pendingin dan aluminium dialirkan secara counter current.

3. Penyimpanan dan pengepakan

Padatan aluminium fluorida yang keluar dari calciner dialirkan menuju rotary cooler untuk didinginkan. Kristal aluminium fluorida yang sudah didinginkan dialirkan melalui screw conveyor menuju silo. Pengepakan produk dilakukan setelah produk dianalisis dan dinyatakan bahwa produk telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan.

3.2 Spesifikasi Alat Proses

1. Tangki Penyimpanan Asam Fluosilikat

Kode : T-01

Fungsi : Menyimpan bahan baku Asam Fluosilikat selama 14 hari

Tipe : Tangki Silinder

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C
Tekanan : 1 atm

Ukuran : Diameter : 16,5 m
Tinggi : 16,45 m

Jumlah : 1 buah

Harga : \$241.786

2. Gudang Penyimpanan Aluminium Hidroksida

Kode : G-01

Fungsi : Menyimpan bahan baku Aluminium Hidroksida selama 7 hari

Tipe : Bangunan Tertutup

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C
Tekanan : 1 atm

Ukuran : Panjang: 12,2 m
Lebar : 6,1 m
Tinggi : 3 m
Jumlah : 1 buah

3. *Mixer*

Kode : M-01

Fungsi : Mengencerkan larutan Asam Fluosilikat dari konsentrasi

40% menjadi 20%
Tipe : Silinder tegak berpengaduk

Kondisi Operasi : Suhu : 25°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran tangki : Diameter : 2,05 m

Tebal : 0,005 m

Tinggi : 4,1 m

Jenis pengaduk : *Turbin 6 blade disk standar*

Dimensi pengaduk : Diameter : 1,01 m

Panjang : 0,25 m

Lebar : 0,17 m

Putaran pengaduk : 86,35 rpm

Daya pengaduk : 13,92 hp

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 87.205

4. Reaktor

Kode : R-01
 Fungsi : Mereaksikan Asam Fluosilikat dengan Aluminium

Hidroksida menjadi Aluminium Fluorida

Tipe : Reaktor alir tangka berpengaduk

Kondisi Operasi : Suhu : 100°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran : Diameter : 2,5 m
 Tebal *shell* : 0,0064 m
 Tinggi : 4,98 m

Jenis pengaduk : *Turbin 6 blade disk standar*

Dimensi pengaduk : Diameter : 1,01 m
 Panjang : 0,25 m
 Lebar : 0,25 m

Putaran pengaduk : 69,07 rpm

Daya pengaduk : 25 hp

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 104.368.

5. Centrifuge 1

Kode : CF-01

Fungsi : Memisahkan larutan Aluminium Fluorida dengan padatan Aluminium Hidroksida dan Silika

Tipe : *Disc Centrifuge*

Kondisi Operasi : Suhu : 95°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran : Diameter *bowl* : 0,33 m

Panjang *bowl* : 0,0064 m

Putaran *bowl* : 7500 rpm

Daya motor *bowl* : 6 hp

Putaran *conveyor* : 107,14 rpm

Daya *conveyor* : 11,46 hp

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 42.907

6. *Rotary Dryer*

Kode : RD-01

Fungsi : Mengurangi kadar air padatan Aluminium Hidroksida dan Silika Dioksida

Tipe : *Counter Current Direct Contact Rotary Dryer*

Kondisi Operasi : Suhu : 97°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran : Diameter : 0,33 m

Panjang : 0,0064 m

Kecepatan putar : 3,5 rpm

Waktu tinggal : 0,08 jam

Daya motor : 6,5 hp

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 135.679

7. *Crystallizer*

Kode : CR-01

Fungsi : Mengkristalkan Aluminium Fluorida menjadi
Aluminium Fluorida Trihidrat

Tipe : *Swenson Walker Crystallizer*

Kondisi Operasi : Suhu : 97°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran : Diameter : 1,8 m

Panjang : 3,05 m

Kecepatan putar : 3,5 rpm

Daya pengaduk : 0,125 hp

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 92.540

8. *Centrifuge 2*

Kode : CF-02

Fungsi : Memisahkan kristal Aluminium Fluorida dengan

slurry dari *Crystallizer*

Tipe : *Disc Centrifuge*

Kondisi Operasi : Suhu : 95°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran : Diameter *bowl* : 0,33 m

Panjang *bowl* : 0,0064 m

Putaran *bowl* : 7500 rpm

Daya motor *bowl* : 6 hp

Putaran *conveyor* : 107,14 rpm

Daya *conveyor* : 11,46 hp

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 42.907

9. *Rotary Kiln*

Kode : RK-01

Fungs :Mengubah Kristal Aluminium Fluorida Trihidrat menjadi Aluminium Fluorida

Tipe : Counter Current Direct Contact Rotary Kiln

Kondisi Operasi : Suhu : 40 – 700°C

	Tekanan	: 1 atm
Panjang	: 14 m	
Diameter	: 2,5 m	
Slope	: 0,1214 cm/m	
Daya motor	: 40 Hp	
Jumlah	: 1 buah	
Harga	: \$ 568.342	
10. <i>Rotary Cooler</i>		
Kode	: RC-01	
Fungsi	: Mendinginkan produk utama Aluminium Fluorida	
Tipe	: <i>Counter Current Direct Contact Rotary Cooler</i>	
Kondisi Operasi	: Suhu : 30 - 700°C	
	: Tekanan : 1 atm	
Ukuran	: Diameter : 1,02 m	
	: Panjang : 3,92 m	
Media pendingin	: Udara	
Jumlah	: 1 buah	
Harga	: \$ 114.689	

11. Gudang Penyimpanan Aluminium Fluorida

Kode	: G-02
Fungsi	: Menyimpan produk Aluminium Fluorida selama 7 hari
Tipe	: Bangunan Tertutup
Kondisi Operasi	: Suhu : 30°C
	: Tekanan : 1 atm
Ukuran	: Panjang : 8,48 m
	: Lebar : 4,24 m
	: Tinggi : 3 m
Jumlah	: 1 buah

12. Silo Penyimpanan Silika Dioksida

Kode	: S-01
Fungsi	: Menyimpan produk samping Silika Dioksida selama 7 hari
Tipe	: Silinder tegak dengan Conical Bottom
Kondisi Operasi	: Suhu : 30°C
	: Tekanan : 1 atm
Ukuran	: Diameter <i>shell</i> : 3,71 m
	: Tinggi total : 9,28 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: \$ 21.453

13. Silo Penyimpanan Aluminium Fluorida

Kode	: S-02
Fungsi	: Menyimpan produk Aluminium Fluorida selama 7 hari
Tipe	: Silinder tegak dengan Conical Bottom
Kondisi Operasi	: Suhu : 30°C Tekanan : 1 atm
Ukuran	: Diameter <i>shell</i> : 4,12 m Tinggi total : 10,3 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: \$ 27.136

14. *Heat Exchanger 1*

Kode	: HE-01
Fungsi	: Memanaskan H_2SiF_6 dari <i>Mixer</i> menuju Reaktor
Tipe	: <i>Double Pipe Heat Exchanger</i>
Ukuran	: <i>Inner pipe</i> : OD = 1,66 inch ID = 1,38 inch <i>Annulus</i> : OD = 2,38 inch ID = 2,07 inch

Luas perpindahan panas : 112,9466 ft²

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 2.087

15. Heat Exchanger 2

Kode : HE-02

Fungsi : Memanaskan udara bebas menuju *Rotary Dryer*

Tipe : *Shell and Tube Heat Exchanger*

Ukuran : *Tube* : OD = 3/4 inch

BWG = 16

Jumlah pipa = 824

Panjang = 16 ft

Annulus : ID = 15 1/4 inch

Passes = 1

Luas perpindahan panas : 11.349,1986 m²

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 40.936

16. Blower 1

Kode : BL-01

Fungsi : Menghisap udara untuk diumpankan ke dalam *Heater*

Jenis : *Backward curve blade centrifugal blower*

Suhu : 30°C

Tekanan : 1 atm

Laju alir udara : 57.764,51 ft³/menit

Power motor : 15 hp

Bahan konstruksi : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Harga : \$ 62.041

17. *Blower 2*

Kode : BL-02

Fungsi : Menghisap udara untuk diumpankan ke dalam *Rotary Cooler*

Jenis : *Backward curve blade centrifugal blower*

Suhu : 30°C

Tekanan : 1 atm

Laju alir udara : 5.379,1802 ft³/menit

Power motor : 10 hp

Bahan konstruksi : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Harga : \$ 62.041

18. *Hopper*

Kode : H-01

Fungsi : Menampung sementara Aluminium Hidroksida
sebelum masuk ke Reaktor

Tipe : Silinder tegak dengan Conical Bottom

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C

Tekanan : 1 atm

Diameter *shell* : 0,98 mTinggi *shell* : 1,96 m

Tinggi kerucut : 0,41 m

Tinggi total : 0,43 m

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 4.639

19. *Belt Conveyor 1*

Kode : BC-01

Fungsi : Mengangkut bahan baku Aluminium Hidroksida dari
Gudang Penyimpanan Bahan Baku menuju *Bucket*
Elevator 1

Kapasitas : 32 ton/jam

Panjang Belt : 3,05 m

Kecepatan Belt : 100 ft/menit
 Power : 0,67 hp
 Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*
 Harga : \$8.02

20. *Belt Conveyor 2*

Kode : BC-02
 Fungsi : Mengangkut bahan baku Aluminium Hidroksida dari
Hopper menuju Reaktor
 Kapasitas : 32 ton/jam
 Panjang Belt : 3,05 m
 Kecepatan Belt : 100 ft/menit
 Power : 0,67 hp
 Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*
 Harga : \$8.02

21. *Screw Conveyor 1*

Kode : SC-01
 Fungsi : Mengangkut *cake* dari *Centrifuge 1* menuju *Rotary Dryer*
 Tipe : *Helicoid Flight*
 Kondisi Operasi : Suhu : 30°C

	Tekanan	: 1 atm
Diameter	:	0,305 m
Kecepatan putar	:	45 rpm
Daya motor	:	0,07 hp
Bahan	:	<i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>
Jumlah	:	1 buah
Harga	:	\$8.002
22. <i>Screw Conveyor 2</i>		
Kode	:	SC-02
Fungsi	:	Mengangkut produk samping Silika Dioksida dari <i>Rotary Dryer</i> menuju <i>Bucket Elevator-02</i>
Tipe	:	<i>Helicoid Flight</i>
Kondisi Operasi	:	Suhu : 30°C
	:	Tekanan : 1 atm
Diameter	:	0,305 m
Kecepatan putar	:	45 rpm
Daya motor	:	0,07 hp
Bahan	:	<i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>
Jumlah	:	1 buah
Harga	:	\$ 2.435

23. *Screw Conveyor 3*

Kode	: SC-03
Fungsi	: Mengangkut kristal Aluminium Fluorida Trihidrat dari <i>Centrifuge 2</i> menuju <i>Rotary Kiln</i>
Tipe	: <i>Helicoid Flight</i>
Kondisi Operasi	: Suhu : 30°C Tekanan : 1 atm
Diameter	: 0,305 m
Kecepatan putar	: 45 rpm
Daya motor	: 0,09 hp
Bahan	: <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>
Jumlah	: 1 buah
Harga	: \$ 6.958

24. *Screw Conveyor 4*

Kode	: SC-04
Fungsi	: Mengangkut produk utama Aluminium Fluorida dari <i>Rotary Kiln</i> menuju <i>Rotary Cooler</i>
Tipe	: <i>Helicoid Flight</i>
Kondisi Operasi	: Suhu : 30°C Tekanan : 1 atm

Diameter : 0,305 m

Kecepatan putar : 45 rpm

Daya motor : 0,09 hp

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 3.247

25. *Screw Conveyor 5*

Kode : SC-05

Fungsi : Mengangkut produk utama Aluminium Fluorida dari
Rotary Cooler menuju Bucket Elevator 2

Tipe : *Helicode Flight*

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C

Tekanan : 1 atm

Diameter : 0,305 m

Kecepatan putar : 45 rpm

Daya motor : 0,08 hp

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 3.247

26. *Screw Conveyor 6*

Kode : SC-06

Fungsi : Mengangkut produk utama Aluminium Fluorida dari Silo 2 menuju Gudang Penyimpanan Produk

Tipe : *Helicode Flight*

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C
Tekanan : 1 atm

Diameter : 0,305 m

Kecepatan putar : 45 rpm

Daya motor : 0,02 hp

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 3.247

27. *Bucket Elevator 1*

Kode : BE-01

Fungsi : Mengangkut Aluminium Hidroksida dari *Belt Conveyor 1* menuju *Hopper 1*

Tipe : *Continuous Bucket Elevator*

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C
Tekanan : 1 atm

Ukuran *bucket* : 8" x 5.5" x 7.75"

Kecepatan *bucket* : 8,62 fpm

Daya motor : 5,5 hp

Jumlah : 23 buah

Harga : \$14.264

28. *Bucket Elevator 2*

Kode : BE-02

Fungsi : Mengangkut silika dioksida dari *Screw Conveyor 2*
menuju Silo 1

Tipe : *Continuous Bucket Elevator*

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran *bucket* : 8" x 5.5" x 7.75"

Kecepatan *bucket* : 13,45 fpm

Daya motor : 5,5 hp

Jumlah : 23 buah

Harga : \$ 14.264

29. *Bucket Elevator 3*

Kode : BE-03
 Fungsi : Mengangkut produk Aluminium Fluorida dari *Screw*

Conveyor 5 menuju Silo 2

Tipe : *Continuous Bucket Elevator*

Kondisi Operasi : Suhu : 30°C

Tekanan : 1 atm

Ukuran *bucket* : 8" x 5.5" x 7.75"

Kecepatan *bucket* : 13,45 fpm

Daya motor : 5,5 hp

Jumlah : 23 buah

Harga : \$ 14.264

30. Pompa 1

Kode : P-01

Fungsi : Mengalirkan H_2SiF_6 menuju Tangki Penyimpanan

Bahan Baku

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 4,03 inch

Schedule N : 40

NPS : 4 inch

Total head : 20 m

Daya motor : 40 hp
 Kecepatan putar : 3500 rpm
 Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 7.306

31. Pompa 2

Kode : P-02

Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki Utilitas menuju *Mixer*

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 3,07 inch

Schedule N : 40

NPS : 3 inch

Total head : 20 m

Daya motor : 40 hp

Kecepatan putar : 3500 rpm

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 5.914

32. Pompa 3

Kode : P-03

Fungsi : Mengalirkan H_2SiF_6 dari Tangki Penyimpanan menuju

Mixer

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 3,07 inch

Schedule N : 40

NPS : 3 inch

Total head : 5,3 m

Daya motor : 7,5 hp

Kecepatan putar : 3500 rpm

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 5.914

33. Pompa 4

Kode : P-04

Fungsi : Mengalirkan larutan H_2SiF_6 dari *Mixer* menuju

Reaktor

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 4,03 inch

Schedule N : 40

NPS : 4 inch

Total head : 5,8 m

Daya motor : 10 hp
 Kecepatan putar : 3500 rpm
 Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 9.625

34. Pompa 5

Kode : P-05

Fungsi : Mengalirkan komponen dari Reaktor 1 ke Reaktor 2

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 6,07 inch

Schedule N : 40

NPS : 6 inch

Total head : 5,2 m

Daya motor : 10 hp

Kecepatan putar : 3500 rpm

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 7.306

35. Pompa 6

Kode : P-06

Fungsi : Mengalirkan *slurry* Aluminium Fluorida dari Reaktor
2 menuju *Centrifuge 1*

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 4,03 inch

Schedule N : 40

NPS : 4 inch

Total head : 1,3 m

Daya motor : 3 hp

Kecepatan putar : 3500 rpm

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 5.914

36. Pompa 7

Kode : P-07

Fungsi : Mengalirkan *slurry* Aluminium Fluorida dari
Centrifuge 1 menuju *Crystallizer*

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 3,07 inch

Schedule N : 40

NPS : 3 inch

Total head : 4,02 m

Daya motor : 15 hp
 Kecepatan putar : 3500 rpm
 Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$5.914

37. Pompa 8

Kode : P-07

Fungsi : Mengalirkan Aluminium Fluorida dari *Crystallizer* menuju *Centrifuge 2*

Tipe : *Single Stage Centrifugal Pump*

Ukuran : ID : 3,07 inch

Schedule N : 40

NPS : 3 inch

Total head : 2,2 m

Daya motor : 7,5 hp

Kecepatan putar : 3500 rpm

Bahan : *Carbon Steel SA-283 Grade C*

Jumlah : 1 buah

Harga : \$5.914

3.3 Perencanaan Produksi

3.1.1 Kapasitas Perancangan

Pemilihan kapasitas perancangan didasarkan pada kebutuhan impor aluminium fluorida di Indonesia, tersedianya bahan baku serta ketentuan kapasitas minimal. Kebutuhan impor aluminium fluorida dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan pesatnya perkembangan industri kimia di Indonesia. Diperkirakan kebutuhan aluminium fluorida dalam negeri akan terus meningkat di tahun-tahun mendatang, sejalan dengan berkembangnya industri - industri yang menggunakan aluminium fluorida sebagai bahan baku dan bahan tambahan. Dilihat dari kebutuhan impor aluminium fluorida yang ada di Indonesia diperlukannya pabrik aluminium fluorida dalam negeri untuk memenuhinya. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka ditetapkan kapasitas pabrik yang akan didirikan adalah 15.000 ton/tahun.

Untuk menentukan kapasitas produksi ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan, yaitu :

1. Proyeksi kebutuhan dalam negeri

Berdasarkan data statistik yang diterbitkan oleh BPS dalam “Statistik Perdagangan Indonesia” tentang kebutuhan impor aluminium fluorida di Indonesia dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Dengan kapasitas tersebut diharapkan :

- a. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.
 - b. Dapat menghemat devisa negara yang cukup besar karena laju impor aluminium fluorida dapat ditekan seminimal mungkin.
2. Ketersediaan bahan baku

Kontinuitas ketersediaan bahan baku dalam pembuatan aluminium fluorida adalah penting dan mutlak yang harus diperhatikan pada penentuan kapasitas produksi suatu pabrik. Diharapkan kebutuhan bahan baku asam fluosilikat dapat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik, Gresik, Jawa Timur, sedangkan kebutuhan aluminium hidroksida diperoleh dari PT. Alfa Persada Jakarta.

3.1.2 Perencanaan Bahan Baku dan Alat Proses

Dalam menyusun rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedangkan faktor internal adalah kemampuan pabrik.

1. Kemampuan Pasar

Dapat dibagi menjadi 2 kemungkinan, yaitu :

- a. Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi disusun secara maksimal.
- b. Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik. Oleh karena itu perlu dicari alternatif untuk menyusun rencana produksi, misalnya :

- 1) Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai kemampuan pasar dengan mempertimbangkan untung dan rugi.
- 2) Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan tahun berikutnya.
- 3) Mencari daerah pemasaran.

2. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain :

a. Material (bahan baku)

Dengan pemakaian material yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka akan tercapai target produksi yang diinginkan.

b. Manusia (tenaga kerja)

Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan pelatihan atau *training* pada karyawan agar keterampilannya meningkat.

c. Mesin (peralatan)

Ada dua hal yang mempengaruhi keandalan dan kemampuan mesin, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu. Kemampuan mesin adalah kemampuan suatu alat dalam proses produksi.

