



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

BAB III NERACA MASSA

Kapasitas Produksi = 30000 ton/tahun
Waktu Operasi = 24 jam/hari
330 hari/tahun

Kapasitas Produksi Disodium Fosfat Anhydrate (Na_2HPO_4)
$$= \frac{30000 \text{ ton}}{1 \text{ tahun}} \times \frac{1 \text{ tahun}}{330 \text{ hari}} \times \frac{1 \text{ hari}}{24 \text{ jam}}$$
$$= 3,787879 \text{ ton/jam}$$
$$= 3787,879 \text{ kg/jam}$$

Basis H_3PO_4 = 10000 kg/jam

1. TANGKI PENGECERAN ASAM FOSFAT (M-130)

Neraca Massa Tangki Pengenceran

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
H ₃ PO ₄ dari F-110 (1)		H ₃ PO ₄ 75% ke R-210 (3)	
H ₃ PO ₄	8.500,0000	H ₃ PO ₄	8.500,0000
H ₂ O	1.500,0000	H ₂ O	2.833,3333
Total	10.000,0000		
Air proses dari Utilitas (2)			
H ₂ O	1.333,3333		
Total	11.333,3333	Total	11.333,3333

2. TANGKI PELARUTAN NATRIUM KARBONAT (M - 140)

Neraca Massa Tangki Pelarutan

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Padatan Na_2CO_3 dari F-120 (4)		Larutan Na_2CO_3 ke R-210 (6)	
Na_2CO_3	9.576,3429	Na_2CO_3	9.576,3429
NaCl	67,5750	NaCl	67,5750
H ₂ O	9,6536	H ₂ O	19.150,2954
Total	9.653,5714		
Air proses dari Utilitas (5)			
H ₂ O	19.140,6418		
Total	28.794,2133	Total	28.794,2133



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

3. REAKTOR (R - 210)

Neraca Massa Reaktor

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Larutan Na ₂ CO ₃ dari M-140 (6)		Larutan Na ₂ HPO ₄ ke V-310 (8)	
Na ₂ CO ₃	9.576,3429	Na ₂ HPO ₄	11.700,5102
NaCl	67,5750	Sisa Na ₂ CO ₃	842,1592
H ₂ O	19.150,2954	Sisa H ₃ PO ₄	425,0000
Total	28.794,2133	NaCl	67,5750
		H ₂ O	23.466,7920
		Total	36.502,0364
H ₃ PO ₄ 75% dari M-130 (3)			
H ₃ PO ₄ 75%	8.500,0000	Gas ke C-213 (7)	
H ₂ O 25%	2.833,3333	CO ₂	3.625,5102
Total	11.333,3333		
Total	40.127,5466	Total	40.127,5466

4. EVAPORATOR (V - 310)

Neraca Massa Evaporator

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Lar. Na ₂ HPO ₄ dari R-210 (8)		Lar. Na ₂ HPO ₄ Pekat ke S-320 (9)	
Na ₂ HPO ₄	11.700,51	Na ₂ HPO ₄	11.934,23
Sisa Na ₂ CO ₃	842,16	Sisa Na ₂ CO ₃	1.683,27
Sisa H ₃ PO ₄	425,00	Sisa H ₃ PO ₄	849,47
NaCl	67,58	NaCl	135,07
H ₂ O	23.466,79	H ₂ O	5.288,35
Total	36.502,04	Total	19.890,38
Recycle dari centrifuge			
Na ₂ HPO ₄	233,72		
Sisa Na ₂ CO ₃	841,11		
Sisa H ₃ PO ₄	424,47		
NaCl	67,49	Uap air ke E-312	
H ₂ O	5.729,55	Uap Air	23.907,99
Total	43.798,37	Total	43.798,37



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

5. CRYSTALLIZER (S - 320)

Neraca Massa Crystallizer

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Lar. Na ₂ HPO ₄ dari V-310 (9)		Campuran ke H-330 (10)	
Na ₂ HPO ₄	11.934,2277	Na ₂ HPO ₄ .12H ₂ O	12.195,3805
Sisa Na ₂ CO ₃	1.683,2650	Na ₂ HPO ₄	238,6846
Sisa H ₃ PO ₄	849,4684	Sisa Na ₂ CO ₃	1.683,2650
NaCl	135,0655	Sisa H ₃ PO ₄	849,4684
H ₂ O	5.288,3529	NaCl	135,0655
		H ₂ O	4.788,5155
Total	19.890,3795	Total	19.890,3795

6. CENTRIFUGE (H - 330)

Neraca Massa Centrifuge

Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)	
Produk Na ₂ HPO ₄ kristal + Mother Liquor dari S-320 (10)		Produk Na ₂ HPO ₄ kristal ke B-350 (12)	
Na ₂ HPO ₄ .12H ₂ O	12.195,38	Na ₂ HPO ₄ .12H ₂ O	12.195,38
Na ₂ HPO ₄	238,68	Na ₂ HPO ₄	0,30
Sisa Na ₂ CO ₃	1.683,27	Sisa Na ₂ CO ₃	2,11
Sisa H ₃ PO ₄	849,47	Sisa H ₃ PO ₄	1,06
NaCl	135,07	NaCl	0,17
H ₂ O	4.788,52	H ₂ O	5,99
		Total	12.205,01
		Mother liquor ke	
		F-340 (11)	
		Na ₂ HPO ₄	238,39
		Sisa Na ₂ CO ₃	1.681,16
		Sisa H ₃ PO ₄	848,41
		NaCl	134,90
		H ₂ O	4.782,53
Total	19.890,38	Total	19.890,38



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

7. ROTARY DRYER (B - 350)

Neraca Massa Rotary Dryer

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Kristal Basah dari H-330 (12)		Kristal Kering ke J-354 (13)	
Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O	12.195,38	Na ₂ HPO ₄ (s)	12.075,84
Na ₂ HPO ₄	0,30	Na ₂ HPO ₄	0,30
Sisa Na ₂ CO ₃	2,11	Sisa Na ₂ CO ₃	2,08
Sisa H ₃ PO ₄	1,06	Sisa H ₃ PO ₄	1,05
NaCl	0,17	NaCl	0,17
H ₂ O	5,99	H ₂ O	2,44
Total	12.205,01	Total	12.081,88
		Udara Panas ke H-353 (14)	
		Na ₂ HPO ₄ (s)	119,54
		Na ₂ HPO ₄	0,00
		Sisa Na ₂ CO ₃	0,02
		Sisa H ₃ PO ₄	0,01
		NaCl	0,00
		H ₂ O	3,55
		Total	123,12
Total	12.205,01	Total	12.205,01



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

8. CYCLONE (H - 353)

Neraca Massa Cyclone

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Udara + Padatan dari B-350 (14)		Kristal ke J-354 (15)	
Na ₂ HPO ₄ (s)	119,54	Na ₂ HPO ₄ (s)	118,34
Na ₂ HPO ₄	0,00	Na ₂ HPO ₄	0,00
Sisa Na ₂ CO ₃	0,02	Sisa Na ₂ CO ₃	0,02
Sisa H ₃ PO ₄	0,01	Sisa H ₃ PO ₄	0,01
NaCl	0,00	NaCl	0,00
H ₂ O	3,55	H ₂ O	0,02
		Total	118,40
		Campuran ke udara (16)	
		Na ₂ HPO ₄ (s)	1,1954
		Na ₂ HPO ₄	0,0029
		Sisa Na ₂ CO ₃	0,0000
		Sisa H ₃ PO ₄	0,0003
		NaCl	0,0000
		H ₂ O	3,5246
		Total	4,7231
Total	123,1232	Total	123,1232



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dinatrium Fosfat dari Natrium Karbonat dan Asam Fosfat dengan Proses Kristalisasi”

9. COOLING CONVEYOR (J - 354)

Neraca Massa Cooling Conveyor

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Na ₂ HPO ₄ dari B-350 (13)		Kristal Na ₂ HPO ₄ ke C-360 (17)	
Na ₂ HPO ₄ (s)	12.075,8419	Na ₂ HPO ₄ (s)	12.194,1851
Na ₂ HPO ₄	0,2956	Na ₂ HPO ₄	0,2956
Sisa Na ₂ CO ₃	2,0847	Sisa Na ₂ CO ₃	2,1053
Sisa H ₃ PO ₄	1,0521	Sisa H ₃ PO ₄	1,0622
NaCl	0,1673	NaCl	0,1689
H ₂ O	2,4403	H ₂ O	2,4647
Total	12.081,8818		
Na ₂ HPO ₄ dari H-353 (15)			
Na ₂ HPO ₄ (s)	118,3433		
Na ₂ HPO ₄	0,0000		
Sisa Na ₂ CO ₃	0,0206		
Sisa H ₃ PO ₄	0,0102		
NaCl	0,0017		
H ₂ O	0,0244		
Total	118,4001		
Total	12.200,2819	Total	12.200,2819

10. BALL MILL (C-360)

Neraca Massa Ball Mill

Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	M (kg/jam)	Komponen	M (kg/jam)
Kristal dari J-354 (17)		Produk ke F-370 (18)	
Na ₂ HPO ₄ (s)	12.194,1851	Na ₂ HPO ₄ (s)	12.194,1851
Na ₂ HPO ₄	0,2956	Na ₂ HPO ₄	0,2956
Sisa Na ₂ CO ₃	2,1053	Sisa Na ₂ CO ₃	2,1053
Sisa H ₃ PO ₄	1,0622	Sisa H ₃ PO ₄	1,0622
NaCl	0,1689	NaCl	0,1689
H ₂ O	2,4647	H ₂ O	2,4647
Total	12.200,2819	Total	12.200,2819