



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

BAB IV
NERACA MASSA

Satuan : Kj
 Waktu Operasi : 1 jam
 Suhu Reference: : 25 °C 298,15 K : 77 °F
 Kapasitas Produ : 55000 ton/tahun
 : 166.667 kg/hari
 : 6.944,44 kg/jam
 Operasi : 330 hari
 24 jam

Komponen	BM
Al ₂ O ₃	102 Kg/Kmol
SiO ₂	60 Kg/Kmol
H ₂ O	18 Kg/Kmol
Fe ₂ O ₃	160 Kg/Kmol
CaO	56 Kg/Kmol
MgO	40 Kg/Kmol
Na ₂ O	62 Kg/Kmol
TiO ₂	80 Kg/Kmol
K ₂ O	94 Kg/Kmol
H ₂ SO ₄	98 Kg/Kmol
BaS	169 Kg/Kmol
C	12 Kg/Kmol

Komponen	BM
Al ₂ (SO ₄) ₃	342 Kg/Kmol
Fe ₂ (SO ₄) ₃	400 Kg/Kmol
CaSO ₄	136 Kg/Kmol
MgSO ₄	120 Kg/Kmol
Na ₂ SO ₄	142 Kg/Kmol
K ₂ SO ₄	174 Kg/Kmol
BaSO ₄	233 Kg/Kmol
FeS	88 Kg/Kmol
S	32 Kg/Kmol
Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O	666,46 Kg/Kmol

Tabel Persamaan Kapasitas Panas dari Liquid (J/molK)

Komponen	A	B	C	D
H ₂ O	9,2E+01	-4,0E-02	-2,1E-04	5,3E-07
H ₂ SO ₄	2,6E+01	7,0E-01	-1,4E-03	1,0E-06

Tabel Persamaan Kapasitas Panas Gas (J/mol.K)

Komponen	A	B	C	D	E
H ₂ O	3,4E+01	-8,4E-03	3,0E-05	-1,8E-08	3,7E-12
H ₂ SO ₄	9,5E+00	3,4E-01	-3,8E-04	2,1E-07	-4,7E-11

Data Konstanta Specific Heat

Komponen	BM	A	B	C	D
O ₂	32	6,71	-9E-07	4,2E-06	-3E-09
N ₂	24	7,44	-3E-03	6,4E-06	-3E-09

Sherrwood APP A



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

Penentuan Kapasitas Panas dengan Metode Kopp's Rule

$$C_p = \sum_{E=0}^N n_E \times \Delta_E$$

(Perry 9th Ed, Eq 2-58)

Keterangan:

n_E : Jumlah Unsur dalam Molekul

Δ_E : Konstanta Kopp's

Contoh Perhitungan C_p dengan Kopp's Rule untuk Al_2O_3

Nilai unsur Al = 2 x 18,1 J/mol.K = 36,14 J/mol.K

Nilai unsur O = 3 x 13,4 J/mol.K = 40,26 J/mol.K

C_p Kopp's 76,4 J/mol.K

Untuk nilai konstanta digunakan konstanta Hurst karena nilai eror yang lebih sedikit dibanding dengan konstanta Kopp

Konstanta Hurst

Unsur	Δ_E	
	Solid	Liquid
Al	18,07	-
Fe	29,08	-
Ca	28,25	-
Mg	22,69	-
Na	26,19	-
K	28,78	
Ba	32,37	-
Ti	27,24	-
Si	17	-
H	7,56	9,20
S	12,36	32,05
O	13,42	16,00
C		
Other	26,63	26,19

(Hurst, 1996)



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

Hasil Perhitungan Cp dengan metode Kopp's Rule

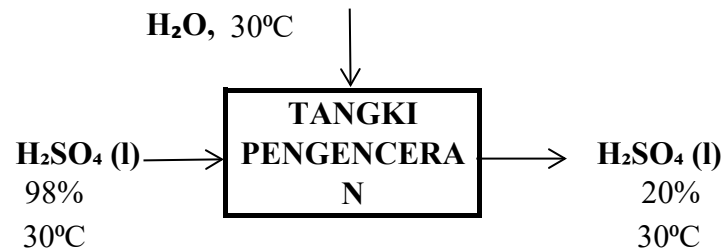
Solid		Liquid	
Komponen	Cp Hurst (J/mol.K)	Komponen	Cp Hurst (J/mol.K)
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	221,16	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	285,56
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	164,08	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	216,76
Al_2O_3	76,4	Al_2O_3	100,38
SiO_2	43,84	SiO_2	58,19
Fe_2O_3	98,42	Fe_2O_3	100,38
CaO	41,67	CaO	42,19
MgO	36,11	MgO	42,19
Na_2O	65,8	Na_2O	68,38
TiO_2	54,08	TiO_2	58,19
K_2O	70,98	K_2O	68,38
BaS	44,73	BaS	58,24
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	234,26	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	340,53
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	256,28	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	340,53
$\text{Ti}(\text{SO}_4)_3$	225,36	$\text{Ti}(\text{SO}_4)_3$	314,34
$\text{Si}(\text{SO}_4)_3$	215,12	$\text{Si}(\text{SO}_4)_3$	314,34
CaSO_4	94,29	CaSO_4	16
MgSO_4	88,73	MgSO_4	122,24
Na_2SO_4	118,42	Na_2SO_4	148,43
K_2SO_4	123,6	K_2SO_4	148,43
BaSO_4	98,41	BaSO_4	122,24
FeS	41,44	FeS	58,24
$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$	302,48	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$	345,14
S	12,36	S	32,05
H_2O	28,54	H_2O	34,40



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

1. TANGKI PENGECER 20%

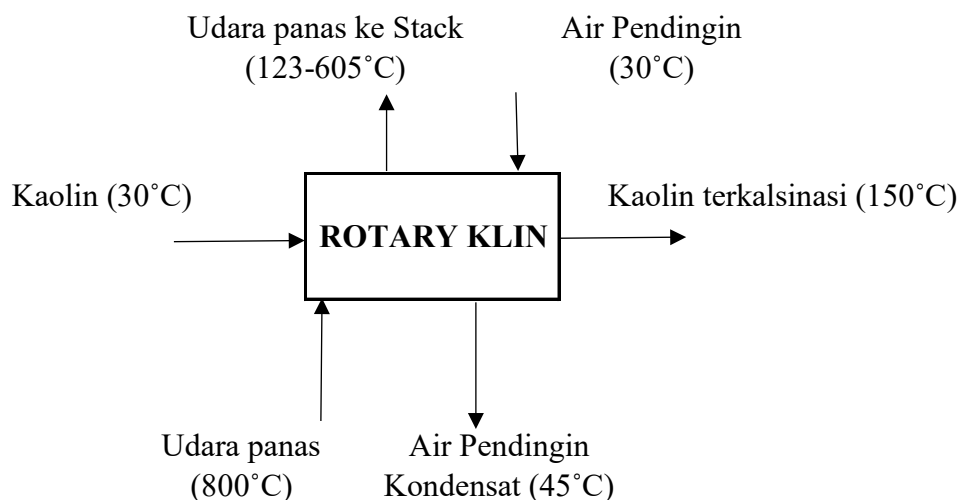
Fungsi : Mengencerkan H_2SO_4 dari 98% menjadi H_2SO_4 20% sebelum masuk ke Tangki Mixing



NERACA PANAS TANGKI PENGECERAN

NERACA PANAS TANGKI PENGECERAN 20%					
Aliran Masuk			Aliran Keluar		
Komponen		ΔH (kJ/jam)	Komponen		ΔH (kJ/jam)
Feed dari tangki penampungan			Menuju Heater		
H ₂ O (l)		= 49,2102	H ₂ O (l)		= 9.645,1965
H ₂ SO ₄ (l)		= 823,2308	0,0000		= 823,2308
Total		872,4410	Total		10.468,4273
H ₂ O (l)		= 9.645,1965	Q serap		= 60,7953
Q pengenceran		= 11,5851			
Total		10.529,2226	Total		10.529,2226

2. ROTARY KLIN





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

A. Zona Drying

T feed masuk zona drying	=	30	°C	=	303,15	K
T feed keluar zona drying	=	123	°C	=	396,15	K
T reference	=	25	°C	=	298,15	K
T udara kering masuk	=	272	°C	=	545,15	K
T udara kering keluar	=	150	°C	=	423,15	K

NERACA PANAS ROTARY KLIN					
Aliran Masuk			Aliran Keluar		
Komponen		ΔH (kJ/jam)	Komponen		ΔH (kJ/jam)
Zona Drying			Zona Drying		
Al ₂ O ₃ .2SiO ₂ .2H ₂ O (s) =		20.343,21	Al ₂ O ₃ .2SiO ₂ (s) =		516.331,15
H ₂ O (l) =		28.188,13	H ₂ O (l) =		70,71
Fe ₂ O ₃ (s) =		106,09	Fe ₂ O ₃ (s) =		2.652,27
CaO (s) =		12,83	CaO (s) =		320,84
MgO (s) =		7,78	MgO (s) =		194,62
Na ₂ O (s) =		24,41	Na ₂ O (s) =		610,14
TiO ₂ (s) =		68,01	TiO ₂ (s) =		1.700,27
K ₂ O (s) =		65,12	K ₂ O (s) =		1.627,92
H ₂ SO ₄ =		823,23	H ₂ SO ₄ =		2,16
Total		49.638,81	Total		523.510,09
Q udara =		2.185.066,22	ΔHv =		496.138,89
			Q udara =		1.105.802,74
			Q loss =		109.253,31
Total [1]		2.234.705,03	Total [1]		2.234.705,03
Zona Kalsinasi			Zona Kalsinasi		
Al ₂ O ₃ .2SiO ₂ (s) =		516.331,15	Al ₂ O ₃ (s) =		878.448,48
H ₂ O (l) =		70,71	SiO ₂ (s) =		1.008.146,11
Fe ₂ O ₃ (s) =		2.652,27	H ₂ O (l) =		633,48
CaO (s) =		320,84	Fe ₂ O ₃ (s) =		13.261,35
MgO (s) =		194,62	CaO (s) =		1.604,20
Na ₂ O (s) =		610,14	MgO (s) =		973,11
TiO ₂ (s) =		1.700,27	Na ₂ O (s) =		1.729,97
K ₂ O (s) =		1.627,92	TiO ₂ (s) =		8.501,35
H ₂ SO ₄ =		2,16	K ₂ O (s) =		8.139,59
Total [2]		523.510,09	H ₂ SO ₄ =		14,00
Q udara =		91.336.619,20	Total		1.921.451,64
ΔH reaksi =		-11.713.282,82	Q Udara =		73.658.563,87
			Q loss =		4.566.830,96
Total [2]		80.146.846,47	Total [2]		80.146.846,47



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

Zona Pendinginan		Zona Pendinginan	
$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$	= 878.448,48	$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$	= 175.689,70
$\text{SiO}_2(\text{s})$	= 1.008.146,11	$\text{SiO}_2(\text{s})$	= 201.629,22
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	= 633,48	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	= 70,71
$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$	= 13.261,35	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$	= 2.652,27
$\text{CaO}(\text{s})$	= 1.604,20	$\text{CaO}(\text{s})$	= 320,84
$\text{MgO}(\text{s})$	= 973,11	$\text{MgO}(\text{s})$	= 194,62
$\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$	= 1.729,97	$\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$	= 630,47
$\text{TiO}_2(\text{s})$	= 8.501,35	$\text{TiO}_2(\text{s})$	= 1.700,27
$\text{K}_2\text{O}(\text{s})$	= 8.139,59	$\text{K}_2\text{O}(\text{s})$	= 1.627,92
H_2SO_4	= 14,00	H_2SO_4	= 2,16
Total	1.921.451,64	Total	384.518,19
		Q serap =	1.536.933,45
Total [3]	1.921.451,64	Total [3]	1.921.451,64
Total (1-3)	84.303.003,14	Total (1-3)	84.303.003,14



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

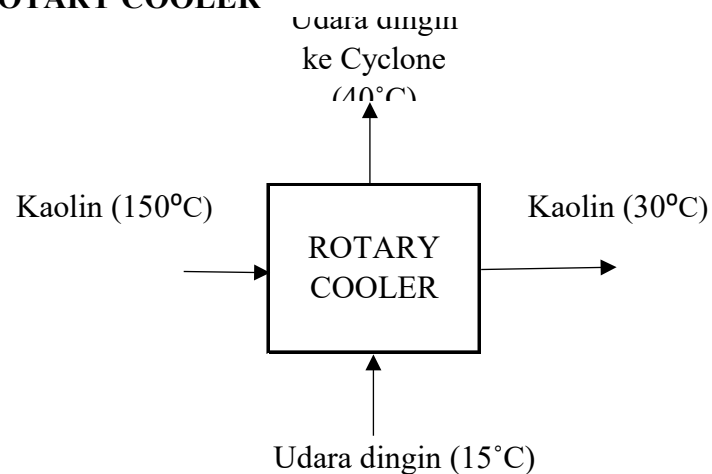
3. BURNER



Berat udara kering = 4353,96 kmol/jam
T udara masuk = 30 °C = 303,15 K
T reference = 25 °C = 298,15 K

NERACA BURNER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Masuk Burner		Keluar Burner	
Udara	= 633500,621	Udara Panas	= 98192596,209
Q Pembakaran	= 97559095,588		
Total	98192596,2092	Total	98192596,2092

4. ROTARY COOLER



Kondisi operasi :

Temperatur bahan masuk = 150 °C = 423,15 K
Temperatur bahan keluar = 30 °C = 303,15 K

T Udara dingin masuk = 15 °C = 288,15 K = 59 F
T udara dingin keluar = 40 °C = 313,15 K = 104 F



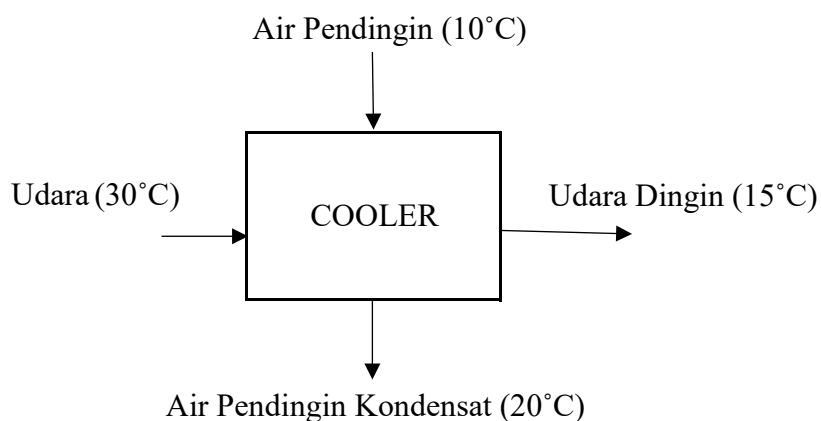
PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

NERACA PANAS ROTARY COOLER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Feed dari Rotary Klin		Menuju Reaktor	
$Al_2O_3(s)$	= 175.689,70	$Al_2O_3(s)$	= 6.957,31
$SiO_2(s)$	= 201.629,22	$SiO_2(s)$	= 7.984,52
$H_2O(l)$	= 70,71	$H_2O(l)$	= 2,79
$Fe_2O_3(s)$	= 2.652,27	$Fe_2O_3(s)$	= 105,03
$CaO(s)$	= 320,84	$CaO(s)$	= 12,71
$MgO(s)$	= 194,62	$MgO(s)$	= 7,71
$Na_2O(s)$	= 610,14	$Na_2O(s)$	= 24,16
$TiO_2(s)$	= 1.700,27	$TiO_2(s)$	= 67,33
$K_2O(s)$	= 1.627,92	$K_2O(s)$	= 64,47
H_2SO_4	= 2,16	H_2SO_4	= 0,08
Total	384.497,85	Total	15.226,10
Q udara	= -147.524,14	Q udara	= 221.286,21
		Feed ke Cyclone	
		$Al_2O_3(s)$	= 210,83
		$SiO_2(s)$	= 241,96
		$H_2O(l)$	= 0,08
		$Fe_2O_3(s)$	= 3,18
		$CaO(s)$	= 0,39
		$MgO(s)$	= 0,23
		$Na_2O(s)$	= 0,73
		$TiO_2(s)$	= 2,04
		$K_2O(s)$	= 1,95
		H_2SO_4	= 0,002
		Total	461,40
Total	236.973,71	Total	236.973,71



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

5. COOLER

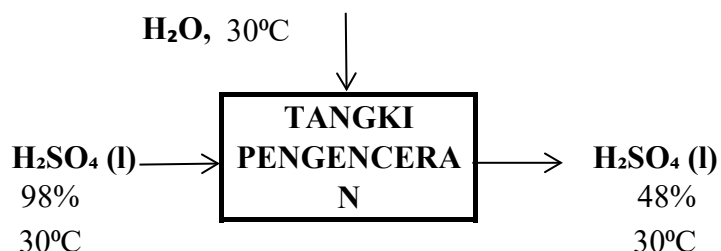


T reference	=	25	°C	=	298,15	K
T cooling water masuk	=	10	°C	=	283,15	K
T udara masuk cooler	=	30	°C	=	303,15	K
T udara keluar cooler	=	15	°C	=	288,15	K

NERACA PANAS COOLER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Dari Lingkungan		Menuju Rotary Cooler	
Udara	= 73.762,07	Udara	= -147.524,14
		Q serap	= 221.286,21
Total	73.762,07	Total	73.762,07

6. TANGKI PENGENCERAN 48%

: Mengencerkan H_2SO_4 dari 98% menjadi H_2SO_4 48% sebelum Fungsi masuk ke Reaktor



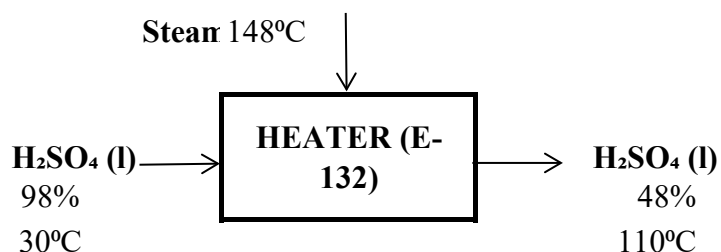


**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR**

NERACA PANAS TANGKI PENGECERAN

NERACA PANAS TANGKI PENGECERAN 48%			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Feed dari tangki penampungan		Menuju Heater	
H ₂ O (l) =	1.111,02	H ₂ O (l) =	58.976,49
H ₂ SO ₄ (aq) =	18.586,06	H ₂ SO ₄ (aq) =	18.586,06
Total	19.697,08	Total	77.562,56
H ₂ O =	57.865,48	Q serap =	261,56
Q pengenceran =	261,56		
Total	77.824,11	Total	77.824,11

8. HEATER (E-32)



Kondisi Operasi :

Temperatur masuk = 30°C = 303,15 K

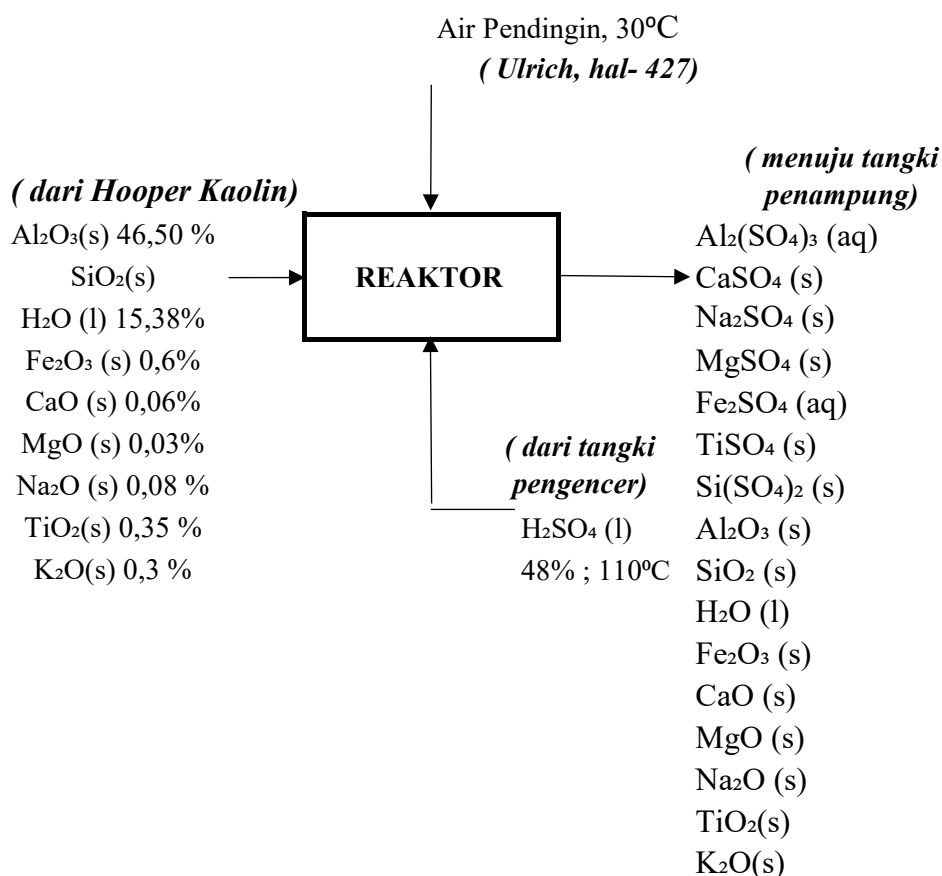
Temperatur keluar = 110°C = 373,15 K

NERACA PANAS HEATER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Feed dari tangki pengenceran		Menuju Reaktor	
H ₂ O (l) =	58.976,49	H ₂ O (l) =	238.978,02
H ₂ SO ₄ (aq) =	18.586,06	H ₂ SO ₄ (aq) =	78.299,61
Total	77.562,56	Total	317.277,63
Q supplay =	252.331,66	Q loss =	12.616,58
Total	329.894,22	Total	329.894,22



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

9. REAKTOR



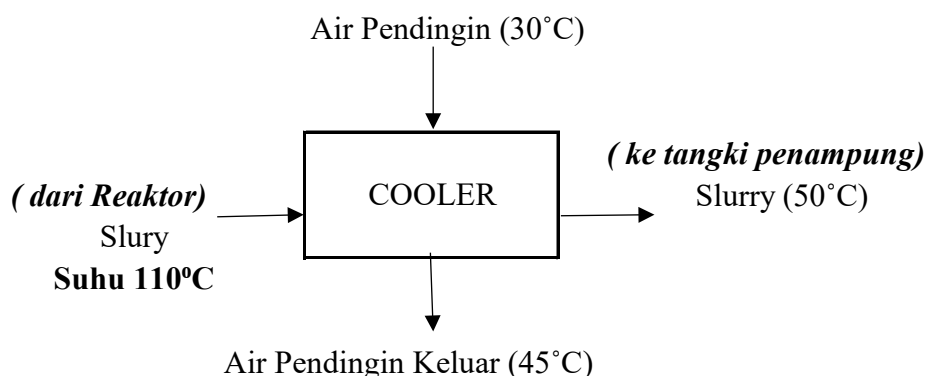
NERACA PANAS REAKTOR					
Aliran Masuk			Aliran Keluar		
Komponen		ΔH (kJ/jam)	Komponen		ΔH (kJ/jam)
Feed Kaolin Masuk			Menuju Reaktor		
Al ₂ O ₃ (s)	=	7.026,89	Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)	=	347.968,68
SiO ₂ (s)	=	8.064,36	CaSO ₄ (s)	=	472,39
H ₂ O (l)	=	2,82	Na ₂ SO ₄ (s)	=	732,92
Fe ₂ O ₃ (s)	=	106,08	MgSO ₄ (s)	=	308,90
CaO (s)	=	12,83	Fe ₂ SO ₄ (aq)	=	14.870,20
MgO (s)	=	7,78	TiSO ₄ (s)	=	4.576,64
Na ₂ O (s)	=	24,40	Si(SO ₄) ₂ (s)	=	12.072,59
TiO ₂ (s)	=	68,00	Al ₂ O ₃ (s)	=	5.972,85
K ₂ O (s)	=	65,11	SiO ₂ (s)	=	134.633,85
H ₂ SO ₄	=	0,08	H ₂ O (l)	=	353.177,25
Total	15.378,36		Fe ₂ O ₃ (s)	=	90,17
			CaO (s)	=	10,91



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

dari Tangki Pengencer		MgO (s)	=	6,62
<u>H₂O (l)</u> = <u>14.095,72</u>		Na ₂ O (s)	=	20,74
<u>H₂SO₄ (aq)</u> = <u>4.442,18</u>		TiO ₂ (s)	=	57,80
Total 18.537,90		K ₂ O(s)	=	55,34
		Total	875.027,86	
ΔHreaksi = 5.964.482,84		Q serap	=	5.123.371,24
TOTAL	5.998.399,10	TOTAL	5.998.399,10	

10. COOLER



T reference	=	25	°C	=	298,15	K
T cooling water masuk	=	30	°C	=	303,15	K
T cooling water keluar	=	50	°C	=	323,15	K
T slurry masuk cooler	=	110	°C	=	383,15	K
T slurry keluar cooler	=	45	°C	=	318,15	K

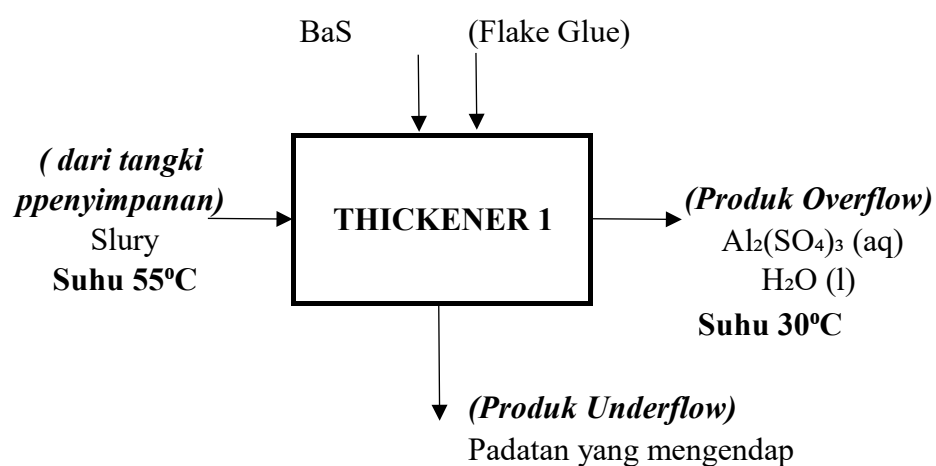
NERACA PANAS COOLER					
Aliran Masuk			Aliran Keluar		
Komponen	ΔH (kJ/jam)		Komponen	ΔH (kJ/jam)	
Dari Reaktor			Menuju Tangki Penampungan		
Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)	=	347.968,68	Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)	=	102.343,73
CaSO ₄ (s)	=	472,39	CaSO ₄ (s)	=	138,94
Na ₂ SO ₄ (s)	=	732,92	Na ₂ SO ₄ (s)	=	215,56
MgSO ₄ (s)	=	308,90	MgSO ₄ (s)	=	90,85
Fe ₂ SO ₄ (aq)	=	14.870,20	Fe ₂ SO ₄ (aq)	=	4.373,59
TiSO ₄ (s)	=	4.576,64	TiSO ₄ (s)	=	1.346,07
Si(SO ₄) ₂ (s)	=	12.072,59	Si(SO ₄) ₂ (s)	=	3.550,76
Al ₂ O ₃ (s)	=	5.972,85	Al ₂ O ₃ (s)	=	1.756,72
SiO ₂ (s)	=	134.633,85	SiO ₂ (s)	=	39.598,19
H ₂ O (l)	=	353.177,25	H ₂ O (l)	=	103.914,39
Fe ₂ O ₃ (s)	=	90,17	Fe ₂ O ₃ (s)	=	26,52



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

CaO (s)	=	10,91	CaO (s)	=	3,21
MgO (s)	=	6,62	MgO (s)	=	4,78
Na ₂ O (s)	=	20,74	Na ₂ O (s)	=	10,98
TiO ₂ (s)	=	57,80	TiO ₂ (s)	=	38,86
K ₂ O(s)	=	55,34	K ₂ O(s)	=	16,28
Total		875.027,86	Total		257.429,43
			Q serap	=	617.598,42
Total		875.027,86	Total		875.027,86

11. THICKENER 1



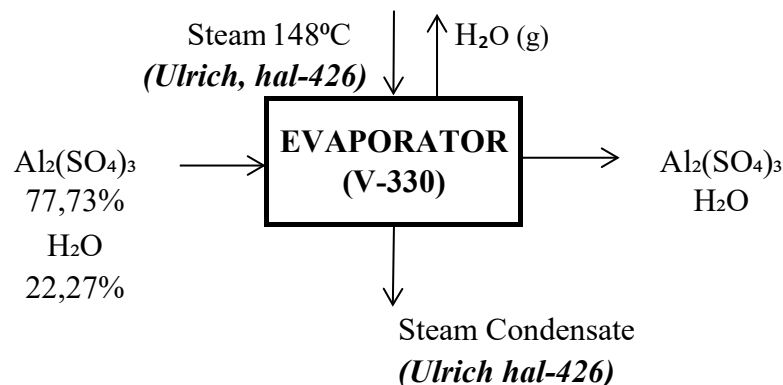
NERACA PANAS THICKENER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Dari Tangki Penyimpanan		Menuju Evaporator	
Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)	= 102.343,73	Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)	= 28.266,50
CaSO ₄ (s)	= 138,94	H ₂ O (l)	= 19.789,99
Na ₂ SO ₄ (s)	= 215,56	Total	48.056,50
MgSO ₄ (s)	= 90,85	Underflow ke Thickener 2	
Fe ₂ SO ₄ (aq)	= 4.373,59	Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq)	= 1.023,44
TiSO ₄ (s)	= 1.346,07	CaSO ₄ (s)	= 27,79
Si(SO ₄) ₂ (s)	= 3.550,76	Na ₂ SO ₄ (s)	= 43,69
Al ₂ O ₃ (s)	= 1.756,72	MgSO ₄ (s)	= 18,17
SiO ₂ (s)	= 39.598,19	K ₂ SO ₄ (s)	= 97,30
H ₂ O (l)	= 103.914,39	TiSO ₄ (s)	= 269,21
Fe ₂ O ₃ (s)	= 26,52	Si(SO ₄) ₂ (s)	= 706,35
CaO (s)	= 3,21	Al ₂ O ₃ (s)	= 351,34



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

MgO (s) = 4,78	SiO ₂ (s) = 7.919,64
Na ₂ O (s) = 10,98	H ₂ O (l) = 1.041,58
TiO ₂ (s) = 38,86	Fe ₂ O ₃ (s) = 5,30
K ₂ O(s) = 16,28	CaO (s) = 0,64
Total 257.429,43	MgO (s) = 0,39
	Na ₂ O (s) = 1,22
Bahan Tambahan	TiO ₂ (s) = 3,40
BaS = 538,62	K ₂ O(s) = 3,26
H ₂ O (l) = 217,23	BaSO ₄ = 302,30
Total 755,85	FeS = 84,86
Koagulan	S = 12,66
Glue = 259,10	Flake Glue = 65,43
H ₂ O (l) = 3,62	Total 11.977,96
Total 262,72	
ΔHreaksi = 16.451,11	Q serap = 214.864,65
Total 274.899,11	Total 274.899,11

12. EVAPORATOR

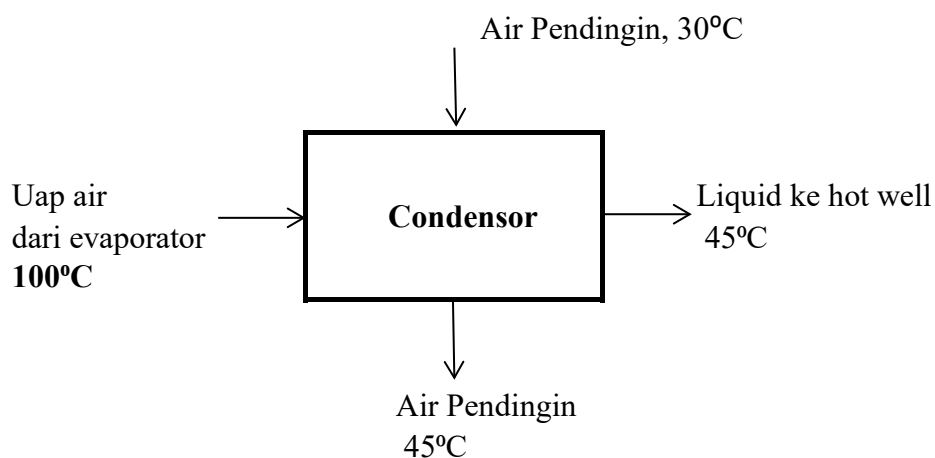


NERACA PANAS EVAPORATOR			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
dari tangki penampung		Keluar Evaporator	
Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq) =	29.752,22	Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq) =	446.283,28
H ₂ O (l) =	35.901,04	H ₂ O (l) =	330.622,87
Total	65.653,26	Total	776.906,14
		Uap air =	1.507.857,43
Q Supplay =	2.335.905,60	Q loss =	116.795,28
TOTAL	2.401.558,86	TOTAL	2.401.558,86



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

13. CONDENSOR



Kondisi Operasi

T Uap masuk Kondensor = 100 C = 373,15

T Kondensat keluar = 45 C = 318,15

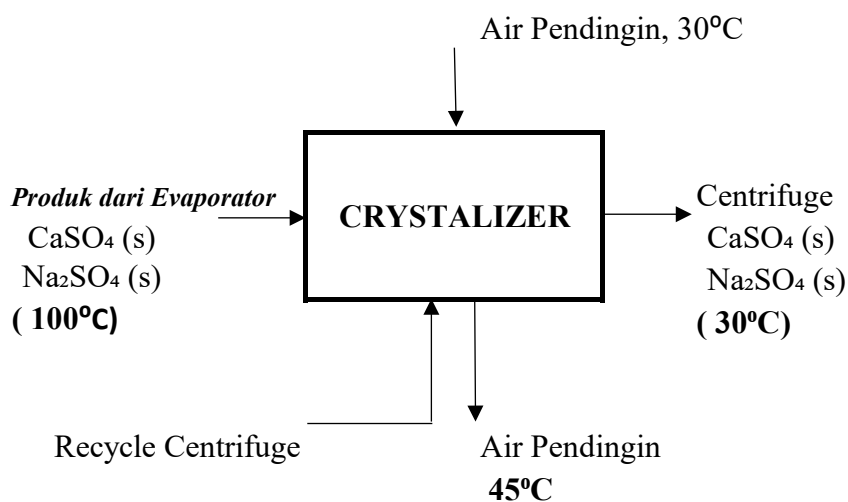
T air Pendingin = 30 C = 303,15

NERACA KONDENSOR			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Uap air keluar Evaporator		Uap Masuk Jet Ejector	
H ₂ O (g)	= 1.507.857,43	H ₂ O (g)	= 97,14
Total	1.507.857,43	Total	97,14
		Condensat	= 17.100,15
		Q serap	= 1.490.660,14
TOTAL	1.507.857,43	TOTAL	1.507.857,43



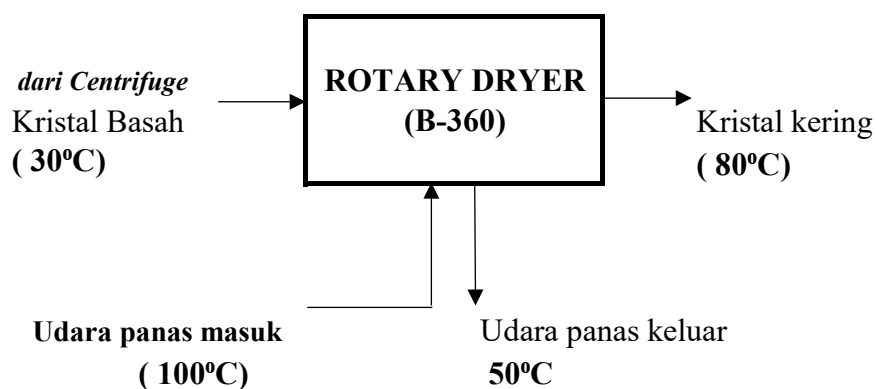
PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

14. CRYSTALIZER



NERACA PANAS CRYSTALIZER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
dari Evaporator		Uap Masuk Jet Ejector	
$Al_2(SO_4)_3$	= 425.084,82	$Al_2(SO_4)_3$	= 1.487,61
H_2O	= 307.484,26	H_2O	= 1.629,30
Total	732.569,08	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	11.694,80
		Total	14.811,71
dari Centrifuge			
$Al_2(SO_4)_3$	= 1.413,23		
H_2O	= 1.547,84		
Total	2.961,07		
Q Crystalizer	= 279.892,40	Q Serap	= 963.834,32
		Q loss	= 36.776,51
TOTAL	1.015.422,54	TOTAL	1.015.422,54

15. ROTARY DRYER

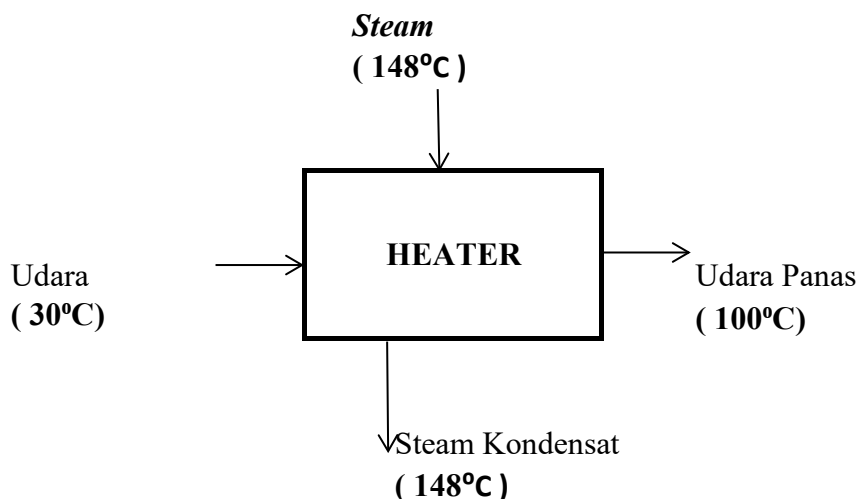




PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM SULFAT DARI KAOLIN DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES DORR

NERACA PANAS DRYER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
dari Centrifuge		ke Cooling Conveyor	
$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O =$	17.000,04	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O =$	127.356,36
$Al_2(SO_4)_3 =$	16,49	$Al_2(SO_4)_3 =$	810,00
$H_2O =$	252,78	$H_2O =$	0,88
Total	17.269,31	Total	128.167,25
		Ke Cyclone	
		$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O =$	1.520,32
		$Al_2(SO_4)_3 =$	9,67
		$H_2O =$	1.054,00
		Total	2.584,00
Udara masuk =	1.713.445,27	Udara keluar =	1.599.963,33
TOTAL	1.730.714,58	TOTAL	1.730.714,58

16. HEATER

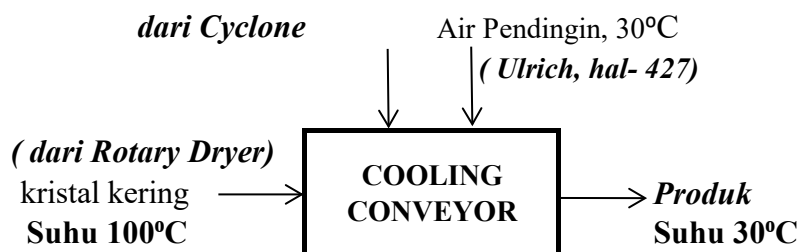


NERACA PANAS HEATER			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
Udara Masuk		Udara Keluar	
O ₂ =	419,57	O ₂ =	359.823,51
N ₂ =	2.350,03	N ₂ =	1.353.621,76
Total	2.769,59	Total	1.713.445,27
Q Supplay =	1.800.711,24	Q loss =	90.035,56
TOTAL	1.803.480,83	TOTAL	1.803.480,83



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

17.COOLING CONVEYOR



Suhu operasi = 30 °C = 303,15 K
 T kristal keluar dryer = 80 °C = 353,15 K
 T kristal keluar cyclone = 90 °C = 363,15 K

NERACA PANAS COOLING CONVEYOR			
Aliran Masuk		Aliran Keluar	
Komponen	ΔH (kJ/jam)	Komponen	ΔH (kJ/jam)
dari Dryer		Produk	
Al ₂ (SO ₄) ₃ =	127.356,36	Al ₂ (SO ₄) ₃ =	11.693,63
Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O =	810,00	Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O =	74,37
H ₂ O =	0,88	H ₂ O =	11,58
Total	128.167,25	Total	11.779,59
dari Cyclone			
Al ₂ (SO ₄) ₃ =	1.505,12		
Al ₂ (SO ₄) ₃ .18H ₂ O =	4,91		
H ₂ O =	10,54		
Total	1.520,57	Q Serap =	111.423,84
		Q loss =	6.484,39
TOTAL	129.687,82	TOTAL	129.687,82