LAMPIRAN A

PERHITUNGAN NERACA MASSA

Kapasitas dan Diagram Alir Massa

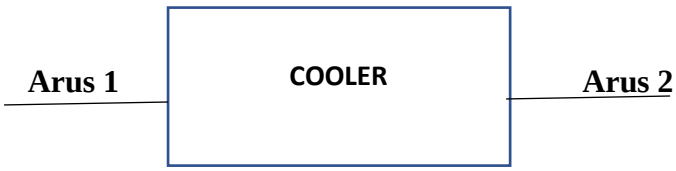
1. Kapasitas perancangan/tahun = 100.000 Ton/Tahun
2. Waktu Operasi = 330 Hari
3. Satu Hari = 24 Jam
4. Produk yang diinginkan = Umpan 100.000 Ton/Tahun

$$= 100.000 \frac{Ton}{Tahun} \; x \; \frac{1000\,Kg}{1\,Tahun} \; x \; \frac{1\,Tahun}{330\,Hari} \; x \frac{1\,Hari}{24\,Jam}$$

= 12626,263 Kg/Jam

Data berat molekul kandungan flue gas						
komponen	**% Vol**	**fx mol**	**BM**	**Kg**	**Mol**	**Massa (Dalam 1000)**
CO_2	19,4	0,194	44	8,536	6,30063	277,2277531
H_2O	5,7	0,057	18	1,026	1,85122	33,32189254
O_2	5	0,05	32	1,6	1,62387	51,96396497
N_2	69,68	0,6968	28	19,5104	22,6303	633,6485889
SO_2	0,15	0,0015	64	0,096	0,04872	3,117837898
Nox	0,006	0,00006	46	0,00276	0,00195	0,08963784
Fly Ash	0,001	0,00001	1	0,00001	0,00032	0,000324775

1. Neraca Massa Cooler



Komponen:

a. CO_2 = Berat Molekul x Mol
= 44 x 6,30063
= 277,227 Kg/Jam

b. H_2O = 18 x 1,85
= 33,32 Kg/Jam

c. O_2 = 32 x 1,62
= 51,96 Kg/Jam

d. N_2 = 28 x 22,63
= 633,65

e. SO_2 = 64 x 0,04872

= 3,1178 Kg/Jam

f. Nox = 46 x 0,00195

= 0,089 Kg/Jam

g. Fly Ash = 1 x 0,00032

= 0,00032 Kg/Jam

2. Neraca Massa Evaporator

$NH_4OH \longrightarrow NH_3 + H_2O$

Dengan basis NH_4OH 1000 Kg dengan komposisi NH_3 99,5% dan H_2O 0,05%

Maka;

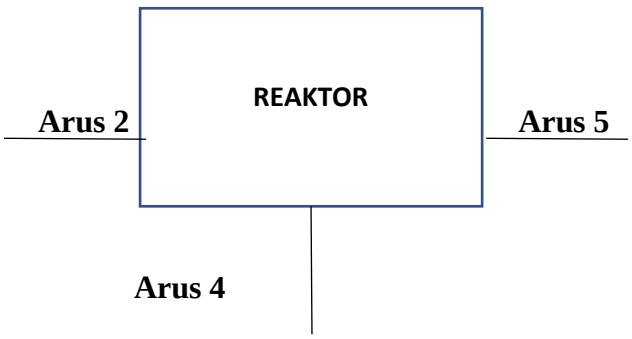
a. NH_3 = 0,995 x 1000

= 995 Kg/Jam

b. H_2O = 0,005 x 1000

= 5 Kg/Jam

3. Neraca Massa Reaktor MBE



Reaksi

$2\ NH_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow (NH_4)_2SO_3$

$(NH_4)_2SO_3 + ½\ O \rightarrow (NH_4)_2SO_4$

Dengan Konversi reaksi 98% maka;

a. SO_2 bereaksi = 0,98 x 0,048716 Kmol

= 0,047742 Kmol

= 0,047742 Kmol x 64 Kg/Kmol

= 3,055 Kg/Jam

SO_2 Sisa = 0,048716 Kmol – 0,047742 Kmol

= 0,000974 Kmol

= 0,000974 Kmol x 64 Kg/Kmol

= 0,062357 Kg/Jam

b. NH_3 bereaksi = 2 x 0,047742 Kmol

= 0,095484 Kmol x 17 Kg/Kmol

= 1,623 Kg/Jam

= 995 Kg/Jam – 8,3267 Kg/Jam

= 986,6732 Kg/Jam

NH_3 Sisa = 0,5852 Kmol – 0,095484 Kmol

= 0,48981 Kmol

= 0,48981 Kmol x 17 Kg/Kmol

= 8,3267 Kg/Jam

c. H_2O bereaksi = 0,047742 Kmol

H_2O sisa = 1,851216 Kmol-0,047742 Kmol

= 1,803474 Kmol

= 1,803474 Kmol x 18 Kg/kmol

= 32,46254 Kg/Jam

d. $(NH_4)_2SO_3$ terbentuk = 0,047742 Kmol

= 0,047742 Kmol x 116 Kg/Kmol

= 5,53806 Kg/Jam

= 1000 Kg/jam/116

= 8,62 Kg/jam

= 8,62 x 116 x 0,15

= 149,83 Kg/jam

e. O_2 Bereaksi = 0,5 x 0,046787 Kmol

= 0,023394 Kmol

= 0,023394 Kmol x 32 Kg/kmol

= 0,748 Kg/Jam

O_2 Sisa = 1,6238 Kmol – 0,023394 Kmol

= 1,60048 Kmol x 32 Kg/Kmol

= 51,21 Kg/Jam

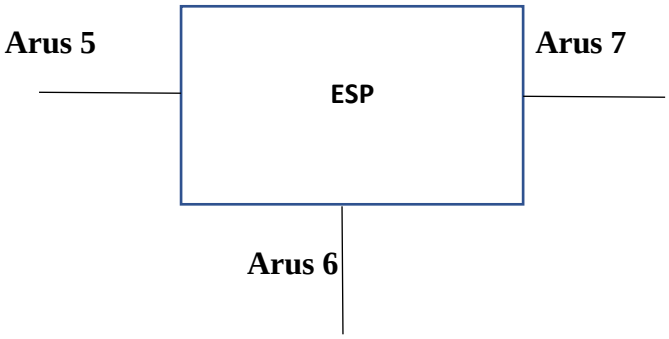
f. $(NH_4)_2SO_4$ Terbentuk= 1000 Kg / 132 Kg/Kmol x 0,99

= 7,5 Kmol

= 7,5 Kmol x 132 Kg/Kmol x 0,85

= 841,5 Kg/Jam

4. Neraca Massa ESP



Komponen

a. $(NH_4)_2SO_3$ = Arus 6 Output

= 0,25 x 149,83 Kg/Jam

= 37,46 Kg/Jam

= Arus 7 Output

= 0,75 X 149,83 Kg/Jam

= 112,37 Kg/Jam

b. $(NH_4)_2SO_4$ = Arus 6 Output

= 0,99 x 841,5 Kg/Jam

= 833,085 Kg/Jam

= Arus 7 Output

= 0,01 x 841,5 Kg/Jam

= 8,415 Kg/Jam

Total produk = 37,45 Kg/Jam + 833,085 Kg/Jam

= 870,5 Kg/Jam

Dalam perhitungan neraca massa dengan basis umpan 1000 Kg/Jam maka diperlukan faktor koreksi supaya produk yang diinginkan sesuai dengan kapasitas produksi yang diinginkan.

Faktor Koreksi = Produk yang diinginkan / Produk yang dihasilkan

= 12626,26 Kg/Jam : 870,5 Kg/Jam

= 14,50

Komponen	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Arus 4	Arus 5	Arus 6	Arus 7
CO_2	277,2278	277,2278			277,2278		277,2278
H_2O	33,32189	33,32189		5	37,46254		37,46254
O_2	51,96396	51,96396			51,21537		51,21537
N_2	633,6486	633,6486			633,6486		633,6486
SO_2	3,117838	3,117838			0,062357		0,062357
Nox	0,089638	0,089638			0,089638		0,089638
Fly Ash	0,000325	0,000325			0,000325		0,000325
NH_4OH			1000				
NH_3				995	8,326776		8,326776
$(NH_4)_2SO_3$					149,8319	37,45797	112,3739
$(NH_4)_2SO_4$					841,5	833,085	8,415
Total	999,37	999,37	1000	1000	1999,365	870,543	1128,822

Setelah dikalikan faktor koreksi

Komponen	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Arus 4	Arus 5	Arus 6	Arus 7
CO_2	4020,882	4020,882			4020,882		4020,882
H_2O	483,2972	483,2972		72,51947	543,3527		543,3527
O_2	753,6798	753,6798			742,8223		742,8223
N_2	9190,372	9190,372			9190,372		9190,372
SO_2	45,22079	45,22079			0,904416		0,904416
Nox	1,300098	1,300098			1,300098		1,300098
Fly Ash	0,00471	0,00471			0,00471		0,00471
NH_4OH			14503,89				
NH_3				14431,37	120,7707		120,7707
$(NH_4)_2SO_3$					2173,146	543,2865	1629,859
$(NH_4)_2SO_4$					12205,03	12082,98	122,0503
Total	14494,76	14494,76	14503,89	14503,89	28998,58	**12626,3**	16372,32

LAMPIRAN B

PERHITUNGAN NERACA PANAS

1. Kapasitas Produksi = 100.000 Ton/Tahun
2. Basis Perhitungan = 1 Jam Operasi
3. Satuan Energi = Kilo Joule (KJ)
4. Satuan Massa = Kilogram (Kg)
5. Waktu Operasi = 330 Hari
6. Suhu Referensi = 25^{o}C
7. Basis Neraca Massa = 1000 Kg/Jam
8. Produk yang diinginkan = 12626,26 Kg/Jam

Tabel B.1 Kapasitas Panas (Cp) Komponen dalam Kj/Kg^{o}K

Komponen	Cp
CO_2	0,846
H_2O	1,87
O_2	0,918
N_2	1,039
SO_2	0,624
Nox	0,805
Fly Ash	0,01

Tabel B.2 Konstanta Antoine (Van Ness, 1987)

Komponen	A	B	C
CO_2	6,339	0,01014	-0,000003145
H_2O	7,136	0,00264	0,0000000459
O_2	6,117	0,003167	-0,000001005
N_2	6,457	0,001389	-0,000000069
SO_2	6,945	0,01001	-0,000003794

Tabel B.3 Panas Pembentukan ((ΔHf) Kj/mol (Atkin's, 1996)

Komponen	Heat Formation
CO_2	-393,77
H_2O	-286,03
O_2	0
N_2	0
SO_2	-297
Nox	33,2
Fly Ash	0
NH_4OH	-334
NH_3	-45,887

1. Cooler

Fungsi : Menurunkan suhu flue gas sebelum masuk reaktor

Panas Masuk :

Suhu Masuk : 125^{o}C : 398^{o}K

Suhu Referensi : 30^{o}C : 303^{o}K

dT : 95^{o}K

Tabel B.4 Q1

Komponen	Massa (Kg/Jam)	Cp (Kj/Kg. K)	dT (K)	Q (kJ) = M.Cp.d T
CO_2	4020,88182	0,846	95	323158,2719
H_2O	483,2971822	1,8723	95	85963,34485
O_2	753,6798163	0,918	95	65728,41678
N_2	9190,37168	1,039	95	907135,6367
SO_2	45,22078898	0,624	95	2680,688371
Nox	1,300097683	0,805	95	99,42497032
Fly Ash	0,004710499	0,01	95	0,004474974
Total	**14494,76**			**1384765,788**

Q Masuk : M.Cp,dT

: 1384765,788 Kj

Panas Keluar :

Suhu Keluar : 60^{o}C : 333^{o}K

Suhu Referensi : 30^{o}C : 303^{o}K

dT : 35^{o}K

Tabel B.5 Q2

Komponen	Massa (Kg/Jam)	Cp (Kj/Kg. K)	dT (K)	Q (kJ) = M.Cp.d T
CO_2	4020,88182	0,846	35	119058,3107
H_2O	483,2971822	1,8723	35	31670,706
O_2	753,6798163	0,918	35	24215,7325
N_2	9190,37168	1,039	35	334207,8661
SO_2	45,22078898	0,624	35	987,6220313
Nox	1,300097683	0,805	35	36,63025222
Fly Ash	0,004710499	0,01	35	0,001648675
Total	**14494,76**			**510176,8693**

Q Keluar : M.Cp.dT

: 510176,8693 Kj

Menghitung panas yang diserap:

Qpendingin : Q Masuk – Q Keluar

: 1384765,788 Kj – 510176,8693 Kj

: 874588,9187 Kj

Menghitung kebutuhan pendingin

Input Air masuk : 30 ^oC : 303^oK

Output Air masuk : 65^oC : 338^oK

dT : 35^oK

Q Pendingin : 510176,86 Kj / 1,87 Kj/Kg^oK x 35^oK

: 7785,334 Kg

2. Evaporator

Fungsi : Untuk menguapkan larutan NH_4OH sebelum diumpankan ke reaktor

Panas Masuk :

Suhu Masuk : 30^oC : 303^oK

Suhu Referensi : 25^oC : 298^oK

dT : 5^oK

Tabel B.6 Q3

Komponen	Massa (Kg/Jam)	Cp (Kj/Kg. K)	dT (K)	Q (kJ) = M.Cp.d T
NH_4OH	14503,89355	0,43	5	31183,37113
NH_3		2,2	5	0
H_2O		1,87	5	0
Total	**14503,89**			**31183,37113**

Q Masuk : M.Cp,dT

: 31183,37 Kj

Panas Keluar :

Suhu Keluar : 85^{o}C : 358^{o}K

Suhu Referensi : 25^{o}C : 298^{o}K

dT : 60^{o}K

Tabel B.7 Q4

Komponen	**Massa (Kg/Jam)**	**Cp (Kj/Kg. K)**	**dT (K)**	**Q (kJ) = M.Cp.d T**
NH_4OH		0,43	60	0
NH_3	14431,37408	2,2	60	1904941,379
H_2O	72,51947	1,8723	60	8146,691967
Total	**14503,89**			**1913088,071**

Q Keluar : M.Cp.dT

: 1913088,071 Kj

Menghitung Q Steam:

Q pendingin : Q Masuk – Q Keluar

: 1913088,071 Kj – 31183,371 Kj

: 1881904,699 Kj

Menghitung kebutuhan steam S1

Pada T = 100 C dan P = 1 atm maka λ = 2256,92 Kj/Kg

Q Pemanas : 1881904,699 Kj/ 2256,92 Kj/Kg

: 833,837 Kg

3. Reaktor

Menghitung Panas pembentukan

ΔHf Reaktan :

ΔHf SO_2 : mol SO_2 x ΔHf SO_2

: 0,04872 mol x -297 Kj/mol

: - 14,468 Kj

Reaktan Total : -14,468 Kj

ΔHf Produk :

ΔHf $(NH_4)_2SO_3$: mol $(NH_4)_2SO_3$ x ΔHf $(NH_4)_2SO_3$

: 0,046787 mol x -365,5 Kj/mol

: - 17,100 Kj

$\Delta Hf\ (NH_4)_2SO_4$: mol $(NH_4)_2SO_4$ x $\Delta Hf\ (NH_4)_2SO_4$

: 0,000955 mol x -1180,9 Kj/mol

: - 1,127 Kj

Produk Total : -17,100 Kj + (-1,127 Kj)

: -18,228 Kj

Menghitung Panas Reaksi

ΔHr 298 K : ΔHf Produk - ΔHf Reaktan

: (-18,228 Kj) – (-14,468 Kj)

: -3,759 Kj

Reaksi berlangsung secara eksotermis

Panas Masuk :

Suhu Masuk : 65^oC : 338^oK

Suhu Referensi : 25^oC : 298^oK

dT : 40^oK

Tabel B.8 Q5

Komponen	**Massa (Kg/Jam)**	**Cp (Kj/Kg. K)**	**dT (K)**	**Q (kJ) = M.Cp.d T**
CO_2	4020,88182	0,846	40	136066,6408
H_2O	555,8166499	1,8723	40	41626,22055
O_2	753,6798163	0,918	40	27675,12285
N_2	9190,37168	1,039	40	381951,847
SO_2	45,22078898	0,624	40	1128,710893
Nox	1,300097683	0,805	40	41,8631454
Fly Ash	0,004710499	0,01	40	0,0018842
NH_3	14431,37408	2,2	40	1269960,919
Total	**28998,65**			**1858451,326**

Q Masuk : M.Cp,dT

: 1858451,326 Kj

Panas Keluar :

Suhu Keluar : 74^oC : 347^oK

Suhu Referensi : 25oC : 298^oK

dT : 49^oK

Tabel B.9 Q6

Komponen	Massa (Kg/Jam)	Cp (Kj/Kg. K)	dT (K)	Q (kJ) = M.Cp.d T
CO_2	4020,8818	0,846	49	166681,635
H_2O	543,3527	1,8723	49	49848,641
O_2	742,8223	0,918	49	33413,63292
N_2	9190,3717	1,039	49	467891,0126
SO_2	0,9044	0,624	49	27,65341688
Nox	1,3001	0,805	49	51,28235311
Fly Ash	0,0047	0,01	49	0,002308144
NH_3	120,7706675	2,2	49	13019,07796
(NH4)2SO3	2173,145878	0,69	49	73474,06213
(NH4)2SO4	12205,02642	0,639	49	382151,5823
Total	**14620**			**1186558,582**

Q Keluar : M.Cp.dT

: 1186558,582 Kj

Menghitung Q Steam:

Qpendingin : Q Masuk – Q Keluar

: 1858451,32Kj – 1186558,582 Kj

: 671892,74 Kj

Menghitung kebutuhan steam S1

Input air masuk : 30^oC : 303^oK

Output air masuk : 50^oC : 323^oK

dT : 20^oK

Q steam : 671892,74 Kj/ 1,87 Kj/Kg^oK x 20^oK

: 17942,97 Kg

4. ESP

Fungsi : Memisahkan,menangkap dan mengendapkan butiran/serbuk $(NH_4)_2SO_4$ dan NH_4SO_3 yang didispersi dengan ukuran 0,001 – 10 mikron

Panas Masuk :

Suhu Masuk : 74^oC : 347^oK

Suhu Referensi : 25^oC : 298^oK

dT : 49^oK

Tabel B.10 Q7

Komponen	Massa (Kg/Jam)	Cp (Kj/Kg. K)	dT (K)	Q (kJ) = M.Cp.d T
CO_2	4020,88182	0,846	49	166681,635
H_2O	543,35267	1,8723	49	49848,641
O_2	742,8223049	0,918	49	33413,63292
N_2	9190,37168	1,039	49	467891,0126
SO_2	0,90441578	0,624	49	27,65341688
Nox	1,300097683	0,805	49	51,28235311
Fly Ash	0,004710499	0,01	49	0,002308144
NH_3	120,7706675	2,2	49	13019,07796
$(NH_4)_2SO_3$	2173,145878	0,69	49	73474,06213
$(NH_4)_2SO_4$	12205,02642	0,639	49	382151,5823
Total	**28998,58**			**1186558,582**

Q Masuk : M.Cp,dT

: 1186558,582 Kj

Panas Keluar :

Suhu Keluar : 45^oC : 318^oK

Suhu Referensi : 25^oC : 298^oK

dT : 20^oK

Tabel B.11 Q8

Komponen	Massa (Kg/Jam)	Cp (Kj/Kg. K)	dT (K)	Q (kJ) = M.Cp.d T
CO_2	4020,88182	0,846	20	68033,32039
H_2O	543,35267	1,8723	20	20346,38408
O_2	742,8223049	0,918	20	13638,21752
N_2	9190,37168	1,039	20	190975,9235
SO_2	0,90441578	0,624	20	11,28710893
Nox	1,300097683	0,805	20	20,9315727
Fly Ash	0,004710499	0,01	20	0,0009421
NH_3	120,7706675	2,2	20	5313,909372
$(NH_4)_2SO_3$	2173,145878	0,69	20	29989,41311
$(NH_4)_2SO_4$	12205,02642	0,639	20	155980,2377
Total	**28998,58**			**484309,6253**

Q Keluar : M.Cp.dT

: 484309,62 Kj

Menghitung panas yang diserap:

Q pendingin : Q Masuk – Q Keluar

: 1186558,582 Kj – 484309,62 Kj

: 702248,96 Kj

Menghitung kebutuhan pendingin

Input Air masuk : 30 ^{o}C : 303^{o}K

Output Air masuk : 50^{o}C : 323^{o}K

dT : 20^{o}K

Q Pendingin : 702248,96 Kj / 1,87 Kj/Kg^{o}K x 20^{o}K

: 83196,35 Kg

LAMPIRAN C
PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT

1. ESP (Pengendap Debu Elektrostatis)

Fungsi : Memisahkan, menangkap dan mengendapkar butiran serbuk $(NH_4)SO_4$ atau zat pada, terdispersi terutama gas dan serbuk dengan ukuran terendah 0,001 – 10 mikron.

Jenis : dry tipe, tangki segi empat tegak dengan bagian bawah kerucut.

Kondisi Operasi :

Tekanan : - 600mmHg

Suhu : 70 °C

Kapasitas : 28998,6 Kg/J

: 22306,62 m^3/j

Menghitung konstanta, nilai k didapat dari persamaan

$$K = \frac{3\sum}{(k+2)}$$

Dimana :

$\sum$ = Konstanta dielektrik untuk jarak relative pada partikel bebas, $\sum$ =2

k = nilai konstanta 1,5 - 2,4, diambil k=2

maka K = $\frac{3\ x\ 2}{(2+2)} = 1{,}5$

Untuk menghitung gaya coloumb yang dialami spherical partikel

q = π x dp^2 x $\sum$o x Ech

dimana :

dp : diameter (m)

$\sum$o : Jarak yang diijinkan 8,85 E-12 c/(v/m)

Ech : kekuatan pengisian daerah v/m (maksimal 10000)

Diambil

L : 2 m

P : 5 m

T : 6 m

Diketahui :

U : 150 m/min

Fg : 28998,6 Kg/J

Pg : 1,3 Kg/m^3

V :22306,62 m^3/j = 371,78 m^3/menit

dp : 0,1 mm = 100 µm

eff : 99,5 %

We : 1-10 m/min (tabel 5.1 semen data book)

: 10 cm = 6 m/min

µ : 0,0119 Kg/ms

sehingga

q = 3.14 x (100µm)2 x 8.85E-12c/v/m x 10000 v/m

= 2.7789E-03

Untuk menghitung luas plate:

Ln (1- η) = -A We/Q

A = -QLn (1-η)/We

A = -371,78 m^3/menit Ln (1-0,9950)/6m/menit

A = 327,61 m^2

Jika plate mempunyai 2 sisi pada setiap bagian maka jumlah plate keseluruhan:

A = Ap (n-1)

Dimana :

n : Jumlah plate

Ap : 2 sisi plate area (P x L) x 2

: (5 x 2) x 2

: 20 m

Jadi

n : $\frac{A}{Ap} + 1$

n : $\frac{327{,}61\ m2}{20\ m} + 1$

n : 17,3805 plate : 18 Plate

Menghitung dimensi efisiensi fraksi

$\frac{C1}{C0} = 1 - \eta$

$\frac{C1}{C0} = 1 - 0{,}995$

$\frac{C1}{C0} = 0{,}005$

Untuk menghitung jarak antar plate :

Ln ($\frac{C1}{C0}$) = -2 x W x H x L / U x H x I)

D = -2 x W x L / (U x Ln (C1/C0))

D = 0.0302 m = 3,02 cm

Menghitung jumlah pintu masuk:

Nd $= \frac{Q}{U\ x\ D\ x\ H}$

$= \frac{371{,}78\ m3/menit}{150\frac{m}{menit} x\ 0.0302m\ x\ 6m}$

= 13,68 buah

= 14 buah

Maka ukuran ESP (Electrical Static Precipitator)

H	= 6 m	dimana	H	: Tinggi ESP
P	= 5 m		P	: Panjang ESP
L	= 2 m		L	: Lebar ESP
D	= 0,0302 m2		D	: Jarak antar plate
n	= 18 plate		n	: Jumlah plate

2. Evaporator

Fungsi : Menguapkan NH_4OH sebelum diumpankan ke dalam reaktor

Jenis : Short Tube Vertical Evaporator

T1 : 100°C : 212°F

T2 : 65°C : 149°F

t1 : 30°C : 86°F

t2 : 85°C : 185°F

komposisi umpan:

Umpan	Massa (kg/jam)	Kmol/jam	Fr mol	Cp (Kj/Kg°K)	p camp (gr/cm^3)	p camp (Cp)	k (W/m.K)
NH3	14431,37	8,6373	0,8723	36,6932	1,1671	0,0112	0,0190
H2O	72,51	1,2640	0,1277	31,5075	1,3090	0,0102	0,0213
Total	14503,89	9,9013	1	68,2007	2,4763	0,0214	0,0403

Fluida dingin

m = 14503,89 kg/jam = 31908,558 lb/jam

Cp = 68,2007 Kj/KgK = 1,6289E01 btu/(lb°F)

k = 4,0293E-02 W/(mxK) = 2,3281E-02 btu/ftjam°F

p = 2,4763 gr/cm^3 = 1,5459E+02 lb/cuft

μ = 0,0214 Cp

Qc = mCp (T2-T1)

Qc = 31908,558 lb/jam x 1,6289E01 btu/(lb°F) x (212oF-149°F)

= 32744785,58 btu/jam

Maka steam yang dibutuhkan:

Ws = ma

Cp = 30,7245 Kj/Kg.K = 7,3382 btu/(lb°F)

λ Steam = 970,3

ma = $\frac{Qc}{(\lambda + Cp.\Delta T)}$

= $\frac{32744785{,}58\ btu/jam}{(970{,}3 + 7{,}3382\ btu/(lb^{o}F).63^{o}F}$

= 22856,733 lb/jam

= 10389,42 kg/jam

LMTD = $\frac{(T1-t2)-(T2-t1)}{Ln\frac{(T1-t2)}{(T2-t1)}}$

$$= \frac{(212-185)-(149-86)}{Ln\frac{(212-185)}{(149-86)}}$$

$$= 42{,}488$$

S $$= \frac{t2-t1}{(T1-t1)}$$

$$= \frac{185-86}{(212-86)}$$

$$= 0{,}785$$

R $$= \frac{T1-T2}{(t2-t1)}$$

$$= \frac{212-149}{(185-86)}$$

$$= 0{,}636$$

Ft = 0,86

ΔT = LMTD x Ft

= 42,488 x 0,86

= 36,5397