



BAB V SPESIFIKASI ALAT

1. Tangki Penyimpanan Natrium Hidroksida (F-110)

- Fungsi : Menampung bahan baku natrium hidroksida 48% dari *supplier*
Tipe : Tangki Silinder tegak dengan tutup atas Torispherical head dan tutup bawah datar
Bahan Konstruksi : Logam Paduan SB-575
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menyimpan liquids dan bahan bersifat korosif

Kondisi Operasi

- Suhu : 30 °C
Tekanan : 1 atm
Waktu Tinggal : 7 hari

Dimensi Tangki

- Volume Tangki : 633,54 cuft
Diameter Tangki : 7,3896 ft = 2,2523 m
Tinggi Tangki : 14,779 ft = 4,5047 m
Tebal Shell : 3/16 in
Tebal Tutup Atas : 3/16 in
Tinggi Tutup Atas : 1,4523 in
Jumlah : 1 buah

2. Pompa (L-111)

- Fungsi : Untuk memindahkan natrium hidroksida dari tangki penyimpanan (F-110) menuju reaktor (R-210)
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Kapasitas : 309,51 lb/jam
Rate Volumetrik : 3,3288 cuft/jam
Total Dynamic Head : 19,374 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran : 2,7344 ft/detik
Ukuran Pipa : 2 in sch 80
Efisiensi Pompa : 40%
BHp : 0,0076 hp
Efisiensi Motor : 80%



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Power : 0,5
Jumlah : 1 Unit

3. Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (F-120)

Fungsi : Untuk menampung bahan baku asam sulfat 98% dari *supplier*
Tipe : Tangki Silinder tegak dengan tutup atas Torispherical head dan tutup bawah datar
Bahan Konstruksi : Logam Paduan SB-575
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menyimpan liquids dan bahan bersifat korosif

Kondisi Operasi

Suhu : 30 °C
Tekanan : 1 atm
Waktu Tinggal : 7 hari

Dimensi Tangki

Volume Tangki : 345,22 cuft
Diameter Tangki : 6,0357 ft = 1,8397 m
Tinggi Tangki : 12,071 ft = 3,6793 m
Tebal Shell : 4/31 in
Tebal Tutup Atas : 3/16 in
Tinggi Tutup Atas : 1,1714 ft
Jumlah : 1 buah

4. Pompa (L-121)

Fungsi : Untuk memindahkan asam sulfat dari tangki penyimpanan (F-120) menuju reaktor (R-210)
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Kapasitas : 185,7047 lb/jam
Rate Volumetrik : 176,1169 cuft/jam
Total Dynamic Head : 18,6258 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran : 2,0242 ft/detik
Ukuran Pipa : 1 1/4 in sch 80
Efisiensi Pompa : 40%
BHp : 0,0987 hp
Efisiensi Motor : 80%



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Power : 0,5
Jumlah : 1 Unit

5. Heater (E-122)

Fungsi : Untuk memanaskan asam sulfat dari suhu 30°C menjadi 120°C untuk dialirkan menuju reaktor (R-210)
Tipe : *1-2 Shell and Tube Exchanger*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memanaskan liquid
Jumlah : 1 Unit

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 30°C
Suhu Keluar : 120°C

Dimensi Tube

OD : 1 1/2 in
ID : 1,17 in
BWG : 8
Panjang Tube : 10 ft
Jumlah Tube : 39 buah
Pitch : 1 7/8 in Square Pitch
Passes : 2

Dimensi Shell

ID : 17 1/4 in
Baffle Space : 4,31
Passes : 1

6. Tangki Penyimpanan Butanol (F-130)

Fungsi : Menampung bahan baku butanol 99,5% dari *supplier*
Tipe : Tangki Silinder tegak dengan tutup atas Torispherical head dan tutup bawah datar
Bahan Konstruksi : Carbon steel SA-283 Grade C
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menyimpan liquida

Kondisi Operasi

Suhu : 30°C
Tekanan : 1 atm
Waktu Tinggal : 7 hari



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Dimensi Tangki

Volume Tangki	:	7396,9 cuft
Diameter Tangki	:	14,707 ft = 4,4826 m
Tinggi Tangki	:	29,413 ft = 8,9652 m
Tebal Shell	:	3/8 in
Tebal Tutup Atas	:	3/8 in
Tinggi Tutup Atas	:	3,5537 ft
Jumlah	:	5 buah

7. Pompa (L-131)

Fungsi	:	Untuk memindahkan butanol dari tangki penyimpanan (F-130) menuju reaktor (R-210)
Tipe	:	<i>Centrifugal Pump</i>
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Kapasitas	:	2071,158 lb/jam
Rate Volumetrik	:	32,48418 cuft/jam
Total Dynamic Head	:	36,28386 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran	:	0,441065 ft/detik
Ukuran Pipa	:	2 in sch 80
Efisiensi Pompa	:	55%
BHp	:	0,0689 hp
Efisiensi Motor	:	80%
Power	:	0,5
Jumlah	:	1 Unit

8. Heater (E-132)

Fungsi	:	Untuk memanaskan butanol dari suhu 30 °C menjadi 120 °C untuk dialirkan menuju reaktor (R-210)
Tipe	:	<i>Shell and Tube Exchanger</i>
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk memanaskan liquid
Jumlah	:	1 Unit

Kondisi Operasi

Suhu Masuk	:	30 °C
Suhu Keluar	:	120 °C
Tekanan	:	1 atm

Dimensi Tube

OD	:	1,5 in
----	---	--------



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

ID : 1,17 in
BWG : 8
Panjang Tube : 10 ft
Jumlah Tube : 32 buah
Pitch : 1 7/8 in square pitch
Passes : 2

Dimensi Shell

ID : 17 1/4 in
Baffle Space : 4,3125
Passes : 1

9. Tangki Penyimpanan Asam Oleat (F-140)

Fungsi : Menampung bahan baku asam oleat 99% dari
supplier
Tipe : Tangki Silinder tegak dengan tutup atas Torispherical head
dan tutup bawah datar
Bahan Konstruksi : Carbon steel SA-283 Grade C
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menyimpan liquid

Kondisi Operasi

Suhu : 30 °C
Tekanan : 1 atm
Waktu Tinggal : 7 hari

Dimensi Tangki

Volume Tangki : 4999,2 cuft
Diameter Tangki : 14,707 ft = 4,4826 m
Tinggi Tangki : 29,413 ft = 8,9652 m
Tebal Shell : 3/8 in
Tebal Tutup Atas : 3/8 in
Tinggi Tutup Atas : 2,866 ft
Jumlah : 5 buah

10. Pompa (L-141)

Fungsi : Untuk memindahkan asam oleat dari tangki
penyimpanan (F-140) menuju reaktor (R-210)
Tipe : *Centrifugal Pump*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas
rendah <10 cP
Kapasitas : 7743,011 lb/jam



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Bahan Konstruksi	: <i>Commercial steel</i>
Rate Volumetrik	: 142,1857 cuft/jam
Total Dynamic Head	: 19,30425 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran	: 2,797319 ft/detik
Ukuran Pipa	: 1,5 in sch 40
Efisiensi Pompa	: 40%
BHp	: 0,1884 hp
Efisiensi Motor	: 80%
Power	: 0,5
Jumlah	: 1 Unit

11. Heater (E-142)

Fungsi	: Untuk memanaskan asam oleat dari suhu 30 °C menjadi 120°C untuk dialirkan menuju reaktor (R-210)
Tipe	: <i>Shell and Tube Exchanger</i>
Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk memanaskan liquid
Jumlah	: 1 Unit

Kondisi Operasi

Suhu Masuk	: 30 °C
Suhu Keluar	: 120 °C

Dimensi Tube

OD	: 1 1/2 in
ID	: 1,17 in
BWG	: 8
Panjang Tube	: 10 ft
Jumlah Tube	: 50 buah
Pitch	: 1 7/8 in square pitch
Passes	: 2

Dimensi Shell

ID	: 19 1/4 in
Baffle Space	: 4,81 in
Passes	: 1

12. Reaktor (R-210)

Fungsi	: Untuk mereaksikan asam oleat dan butanol dengan katalis asam sulfat
Tipe	: Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB)/ <i>Continuous</i>



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Stirred Tank Reactor (CSTR) dilengkapi pengaduk dan jaket pendingin

Rate Volumetrik : 413,56 ft³/jam
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mereaksikan liquida-liquida

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm
Suhu : 120 °C
Waktu tinggal : 120 menit
Proses : Continuous
Jumlah tangki : 1 Unit

Dimensi Reaktor

Diameter : 8,7 ft = 2,6518 m
Tinggi total reaktor : 17,4 ft = 5,3035 m
Tebal shell : 0,1875
Tinggi shell : 17,4 ft = 5,3035 m
Tebal tutup atas : 0,1875
Tinggi tutup atas : 1,7782 ft = 0,542 m
Tebal tutup bawah : 0,1875
Tinggi tutup bawah : 1,7782 ft = 0,542 m
Bahan Konstruksi : Logam Paduan SB-575

Dimensi Pengaduk

Tipe : Dipilih pengaduk type flat blade turbine dengan jumlah blade 6
Diameter impeller : 2,900 ft
Jarak impeller ke dasar : 4,350 ft
Lebar baffle : 0,725 ft
Jumlah impeller : 1 buah
Power : 43,715 hp

Dimensi Jaket Pendingin

Diameter dalam jaket : 108,40 ft = 2,7534 m
Tinggi jaket : 19,18 ft = 5,8455 m
Jaket spacing : 2 in
Tebal jaket : 3/16 in

13.Pompa (L-211)

Fungsi : Untuk memindahkan produk hasil reaktor dari reaktor (R-210) menuju cooler (E-212)
Tipe : *Centrifugal Pump*



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Bahan Konstruksi	: <i>Commercial Steel</i>
Kapasitas	: 20005,33 lb/jam
Rate Volumetrik	: 415,071 cuft/jam
Total Dynamic Head	: 16,91561 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran	: 3,477938 ft/detik
Ukuran Pipa	: 2,5 in sch 40
Efisiensi Pompa	: 65%
BHp	: 0,2626 hp
Efisiensi Motor	: 80%
Power	: 0,5
Jumlah	: 1 Unit

14. Cooler (E-212)

Fungsi	: Untuk mendinginkan produk keluaran reaktor dari suhu 120 ⁰ C menjadi 30 ⁰ C
Tipe	: <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>
Dasar Pemilihan	: Umum digunakan dalam mendinginkan fluida
Jumlah	: 1 Unit

Kondisi Operasi

Suhu Masuk	: 120 ⁰ C
Suhu Keluar	: 30 ⁰ C
Tekanan	: 1 atm

Dimensi Tube

OD	: 1 1/2 in
ID	: 1,17 in
BWG	: 8
Panjang Tube	: 10 ft
Jumlah Tube	: 146 buah
Pitch	: 1 7/8 in square pitch
Passes	: 2

Dimensi Shell

ID	: 31 in
Passes	: 1



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

15. Netralizer (N-220)

Fungsi : Untuk mereaksikan asam sulfat dengan natrium hidroksida
Tipe : Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) dengan pengaduk dan jaket pemanas
Rate Volumetrik : 379,18 cuft/jam
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mereaksikan liquida-liquida

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm
Suhu : 30 °C
Jumlah tangki : 1 buah

Dimensi Reaktor

Diameter : 6,708 ft = 2,0446 m
Tinggi total reaktor : 16,161 ft = 4,9257 m
Tebal shell : 0,1875 in
Tinggi shell : 13,417 ft = 4,0894 m
Tebal tutup atas : 0,1875 in
Tinggi tutup atas : 1,3719 ft = 0,4182 m
Tebal tutup bawah : 0,1875 in
Tinggi tutup bawah : 1,3719 ft = 0,4182 m
Bahan Konstruksi : SB-575

Dimensi Pengaduk

Tipe : Dipilih pengaduk type flat blade turbine dengan jumlah blade 6
Diameter impeller : 2,2361 ft
Jarak impeller ke dasar : 3,3542 ft
Lebar baffle : 0,559 ft
Jumlah impeller : 2 buah
Power : 13,196 hp

Dimensi Jaket Pendingin

Diameter dalam jaket : 84,875 in
Tinggi jaket : 14,789 ft
Jaket spacing : 2 in
Tebal jaket : 1/8 in

16. Pompa (L-221)

Fungsi : Untuk memindahkan produk dari Netralizer (N-220) menuju Dekanter (H-230)
Tipe : *Centrifugal Pump*



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Kapasitas	: 19269,75 lb/jam
Bahan Konstruksi	: <i>Commercial steel</i>
Rate Volumetrik	: 371,9479 cuft/jam
Total Dynamic Head	: 19,21237 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran	: 3,134366 ft/detik
Ukuran Pipa	: 2 1/2 in 40 sch
Efisiensi Pompa	: 65%
BHp	: 0,2872 hp
Efisiensi Motor	: 80%
Power	: 0,5 hp
Jumlah	: 1 buah

17. Dekanter (H-230)

Fungsi	: Untuk memisahkan <i>Light Phase</i> dan <i>Heavy Phase</i> berdasarkan perbedaan densitas
Tipe	: Decanter horizontal dengan tutup <i>torispherical Dish</i>
Volume	: 379,21 cuft/jam
Diameter	: 10,735 ft = 3,2719 m
Panjang	: 25,468 ft = 7,7628 m
Tebal Shell	: 3/16
Tebal kanan dan kiri	: 3/16
Bahan Kontruksi	: Logam Paduan SB-575
Jumlah	: 1 buah

18. Pompa (L-231)

Fungsi	: Untuk memindahkan produk dari Dekanter (H-230) menuju Menara Destilasi (D-310)
Tipe	: <i>Centrifugal pump</i>
Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Kapasitas	: 19270 lb/jam
Bahan Konstruksi	: <i>Commercial steel</i>
Rate Volumetrik	: 371,95 ft ³ /jam
Total Dynamic Head	: 19,212 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran	: 3,1344 ft/s
Ukuran Pipa	: 2 1/2 in 40 sch



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Efisiensi Pompa	:	65%
BHp	:	0,2872 hp
Efisiensi Motor	:	80%
Power	:	0,5 hp
Jumlah	:	1 buah

19. Heater (E-232)

Fungsi : Untuk memanaskan produk suhu 30°C menjadi 144°C untuk dialirkan ke menara destilasi (D-310)

Tipe : 1-2 Shell and Tube Exchanger

Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk transfer panas

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 35 °C

Suhu Keluar : 144,9 °C

Dimensi Tube

OD : 3/4 in

ID : 1 1/6 in

BWG : 8

Panjang Tube : 10 ft

Jumlah Tube : 240 buah

Pitch : 1 in square pitch

Passes : 2

Dimensi Shell

ID : 21 1/4 in

Baffle Space : 5,31 in

Passes : 1

20. Pompa (L-233)

Fungsi : Untuk memindahkan hasil *heavy phase* dari Dekanter (H-230) menuju Tangki Penyimpanan (F-420)

Tipe : *Centrifugal pump*

Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah < 10 cP

Kapasitas : 1045,1 lb/jam

Bahan Konstruksi : *Centrifugal pump*

Rate Volumetrik : 12,149 ft³/jam

Total Dynamic Head : 24,144 ft.lbf/lbm



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Kecepatan Aliran	:	1,1253 ft/s
Ukuran Pipa	:	3/4 in 40 sch
Efisiensi Pompa	:	65%
BHp	:	0,0196 hp
Efisiensi Motor	:	80%
Power	:	0,5 hp
Jumlah	:	1 buah

20. Menara Destilasi 1 (D-310)

Fungsi	:	Untuk memisahkan butanol menjadi komponen atas
Tipe	:	Sieve tray
Dasar Pemilihan	:	Efisiensi pemisahan tinggi Biaya lebih murah dibandingkan packed column
Bahan konstruksi	:	Carbon steel SA-283 Grade C
Jumlah	:	1 Unit

Dimensi Menara

Diameter	:	3,4083 ft
Tebal Shell	:	3/16 in
Diameter lubang	:	1/8 in
Diameter Tray	:	6 ft
Panjang weir	:	1,5 in
Tebal Plate	:	0,0825 in
Tebal tutup	:	3/16 in
Tinggi tutup	:	0,7345 ft
Jarak antar tray	:	12 in
Jumlah plate	:	25
Feed masuk plate ke:	:	11
Tinggi Menara	:	44,172 ft = 13,464 m

21. Kondensor (E-311)

Fungsi	:	Untuk mengkondensasikan produk atas destilasi
Tipe	:	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk merubah fase gas menjadi liquid
Jumlah	:	1 buah

Kondisi Operasi

Suhu Masuk	:	145 °C
Suhu Keluar	:	137,07 °C



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Dimensi Tube

OD	:	1 1/2 in
ID	:	1,17 in
BWG	:	8
Panjang Tube	:	10 ft
Jumlah Tube	:	108 buah
Pitch	:	1 7/8 in Square Pitch
Passes	:	2

Dimensi Shell

ID	:	27 in
Passes	:	1

22. Tangki Accumulator (F-312)

Fungsi	:	Sebagai penampung arus keluaran kondensor pada menara distilasi untuk menjaga kontinuitas dan kestabilan aliran keluar
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk penampungan sementara hasil keluaran kondensor
Tipe	:	Tangki silinder <i>horizontal</i> dengan tutup berbentuk <i>standard dished head</i>
Bahan Konstruksi	:	<i>Carbon steel SA-283 Grade C</i>
Waktu Tinggal	:	1 jam
Jumlah	:	1 buah

Kondisi Operasi

Suhu	:	137,07 °C
Tekanan	:	1 atm

Dimensi Tangki

Tinggi Tangki	:	4,7234 ft = 1,4397 m
Panjang Tangki	:	14,17 ft = 4,3191 m
Volume Tangki	:	260,14 ft ³
Tebal <i>Shell</i>	:	3/16 in
Tebal tutup	:	3/16 in
Tinggi tutup	:	1,029 ft = 0,3136 m

23. Pompa (L-313)

Fungsi	:	Untuk memindahkan hasil <i>top product</i> dari accumulator (F-312) menuju Reaktor (R-210)
Tipe	:	<i>Centrifugal pump</i>
Dasar Pemilihan	:	Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

	rendah<10 cP
Kapasitas	: 9113,1 lb/jam
Bahan Konstruksi	: <i>Commercial steel</i>
Rate Volumetrik	: 208,11 ft ³ /jam
Total Dynamic Head	: 20,627 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran	: 2,8492 ft/s
Ukuran Pipa	: 2 in 80 sch
Efisiensi Pompa	: 65%
BHp	: 0,1458 hp
Efisiensi Motor	: 80%
Power	: 0,5 hp
Jumlah	: 1 buah

24. Cooler (E-314)

Fungsi	: Menurunkan suhu butanol dari 137 ⁰ C menjadi 120 ⁰ C
Tipe	: <i>1-2 Shell Heat Exchanger</i>
Dasar Pemilihan	: Umum digunakan untuk menurunkan suhu liquida
Jumlah	:

Kondisi Operasi

Suhu Masuk	: 137 ⁰ C
Suhu Keluar	: 120 ⁰ C

Dimensi Tube

OD	: 1 in
ID	: 0,67 in
BWG	: 8
Panjang Tube	: 10 ft
Jumlah Tube	: 36 buah
Pitch	: 1 1/4 in square pitch
Passes	: 2

Dimensi Shell

ID	: 10 in
Baffle Space	: 2,5
Passes	: 1

25. Reboiler (E-315)

Fungsi	: Untuk menguapkan sebagian cairan dibawah kolom dan mensupply panas ke kolom distilasi
--------	---



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Tipe : Shell and Tube Heat Exchanger
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk transfer panas
Jumlah : 1 unit

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 144,87 °C
Suhu Keluar : 230,37 °C

Dimensi Tube

OD : 1 1/2 in
ID : 1,17 in
BWG : 8
Panjang Tube : 10 ft
Jumlah Tube : 72 buah
Pitch : 1 7/8 in Square Pitch
Passes : 2

Dimensi Shell

ID : 21 1/4 in
Baffle Space : 4 in
Passes : 1

26. Pompa (L-316)

Fungsi : Untuk memindahkan *bottom product* menara destilasi 1 (D-310) menuju menara destilasi 2 (D-320)
Tipe : *Centrifugal pump*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah < 10 cP
Kapasitas : 10156,7 lb/jam
Bahan Konstruksi : *Commercial steel*
Rate Volumetrik : 228,6908 ft³/jam
Total Dynamic Head : 17,92921 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran : 3,13092 ft/s
Ukuran Pipa : 2 in 80 sch
Efisiensi Pompa : 65%
BHp : 0,1413 hp
Efisiensi Motor : 80%
Power : 0,5 hp
Jumlah : 1 buah



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

27. Menara Destilasi (D-320)

Fungsi : Untuk memisahkan butil oleat menjadi komponen atas
Tipe : Sieve tray
Dasar Pemilihan : Efisiensi pemisahan tinggi
Bahan konstruksi : Carbon steel SA-283 Grade C
Jumlah : 1

Dimensi Menara

Diameter : 6,9207 ft = 2,1094 m
Tebal Shell : 0,1875 in
Diameter lubang : 1/8 in
Diameter Tray : 6 ft
Panjang weir : 1,5 in
Tebal Plate : 0,0825 in
Tebal tutup : 0,1875 in
Tinggi tutup : 1,3163 ft
Lubang pitch : 3 in
Jarak antar tray : 12 in
Jumlah plate : 20
Feed masuk plate ke : 10
Tinggi Tower total : 34,802 ft = 11 m

28. Kondensor II (E-321)

Fungsi : Untuk mengkondensasikan produk atas destilasi
Tipe : *Shell and Tube Heat Exchanger*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk merubah fase gas menjadi liquid
Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 230 °C
Suhu Keluar : 226,74 °C

Dimensi Tube

OD : 1 1/2 in
ID : 1,17 in
BWG : 8
Panjang Tube : 10 ft
Jumlah Tube : 74 buah
Pitch : 1,88 in
Passes : 2

Dimensi Shell



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

ID : 23 in
Passes : 1

29. Tangki Accumulator II (F-322)

Fungsi : Sebagai penampung arus keluaran kondensor pada menara distilasi untuk menjaga kontinuitas dan kestabilan aliran keluar
Tipe : Tangki silinder *horizontal* dengan tutup berbentuk *standard dished head*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk penampungan sementara hasil keluaran kondensor
Bahan Konstruks : *Carbon steel SA-283 Grade C*
Waktu Tinggal : 1 jam
Jumlah : 1 buah
Kondisi Operasi
Suhu : 226,74 °C
Tekanan : 1 atm

Dimensi Tangki

Tinggi Tangki : 4,5416 ft = 1,3843 m
Panjang Tangki : 13,625 ft = 4,1529 m
Volume Tangki : 256,61 ft³
Tebal *Shell* : 3/16 in
Tebal tutup : 3/16 in
Tinggi tutup : 1,029 ft = 0,3136 m

30. Pompa (L-323)

Fungsi : Untuk memindahkan *top product* dari menara destilasi (D-310) menuju Tangki Penyimpanan (F-410)
Tipe : *Centrifugal pump*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah <10 cP
Kapasitas : 9264,378 lb/jam
Bahan Konstruksi : *Commercial steel*
Rate Volumetrik : 208,768 ft³/jam
Total Dynamic Head : 35,70769 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran : 2,858164 ft/s
Ukuran Pipa : 2 in 80 sch
Efisiensi Pompa : 65%



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

BHp : 0,2567 hp
Efisiensi Motor : 80%
Power : 0,5 hp
Jumlah : 1 buah

31. Cooler (E-324)

Fungsi : Mendinginkan produk dari suhu 226,4 C menjadi 30 C
Tipe : 1-2 Shell and Tube Exchanger
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk mendinginkan liquida
Jumlah : 1

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 226 °C
Suhu Keluar : 30 °C

Dimensi Tube

OD : 1 in
ID : 0,67 in
BWG : 8
Panjang Tube : 10 ft
Jumlah Tube : 81 buah
Pitch : 1 1/4 in square pitch
Passes : 2

Dimensi Shell

ID : 12 in
Baffle Space : 3 in
Passes : 1

32. Reboiler (E-325)

Fungsi : Untuk menguapkan sebagian cairan dibawah kolom dan
: mensupply panas ke kolom distilasi
Tipe : *Shell and Tube Heat Exchanger*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk transfer panas
Jumlah : 1 unit

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 230,48 °C
Suhu Keluar : 362,17 °C

Dimensi Tube

OD : 1 1/4 in



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

ID : 0,17 in
BWG : 8
Panjang Tube : 10 ft
Jumlah Tube : 53 buah
Pitch : 1 4/7 in
Passes : 2

Dimensi Shell

ID : 17 1/4 in
Baffle Space : 4 in
Passes : 1

33. Pompa (L-326)

Fungsi : Untuk memindahkan *bottom product* menara destilasi II (D-320) menuju Reaktor (R-210)
Tipe : *Centrifugal pump*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk memompa liquid dengan viskositas rendah < 10 cP
Kapasitas : 892,4052 lb/jam
Bahan Konstruksi : *Commercial steel*
Rate Volumetrik : 22,57227 ft³/jam
Total Dynamic Head : 28,27225 ft.lbf/lbm
Kecepatan Aliran : 2,975311 ft/s
Ukuran Pipa : 0,5 in 40 sch
Efisiensi Pompa : 65%
BHp : 0,0196 hp
Efisiensi Motor : 80%
Power : 0,5 hp
Jumlah : 1 buah

34. Cooler (E-327)

Fungsi : Mendinginkan asam oleat suhu 361 C menjadi 120 C
Tipe : *1-2 Shell and Tube Exchanger*
Dasar Pemilihan : Umum digunakan untuk menurunkan suhu liquid
Jumlah : 1

Kondisi Operasi

Suhu Masuk : 361,2 °C
Suhu Keluar : 120 °C



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Dimensi Tube

OD	:	1 1/4 in
ID	:	0,92 in
BWG	:	8
Panjang Tube	:	10 ft
Jumlah Tube	:	24 buah
Pitch	:	1 4/7 in square pitch
Passes	:	2

Dimensi Shell

ID	:	8 in
Baffle Space	:	2 in
Passes	:	1

36. Tangki Penyimpanan Butil Oleat (F-410)

Fungsi	:	Menyimpan hasil produk Butil Oleat
Tipe	:	Tangki berbentuk silinder tegak, tutup atas berupa <i>Torispherical dish</i> tutup bawah datar
Dasar Pemilihan	:	Sesuai untuk penyimpanan liquida pada tekanan atmosferil

Kondisi Operasi

Suhu	:	35 °C
Tekanan	:	1 atm
Waktu Tinggal	:	7 hari

Dimensi Tangki

Volume Tangki	:	7312,8 cuft
Diameter Tangki	:	16,7 ft = 5,0902 m
Tinggi Tangki	:	33,4 ft = 10,18 m
Tebal Shell	:	3/8
Tebal Tutup Atas	:	1/4
Tinggi Tutup Atas	:	3,5433 ft = 1,08 m
Jumlah	:	5 buah

37. Tangki Penyimpanan Natrium Sulfat (F-420)

Fungsi	:	Menyimpan bahan baku Natrium Sulfat
Tipe	:	Tangki berupa silinder tegak dengan tutup atas <i>Torispherical dish head</i> dan tutup bawah plate
Bahan Konstruksi	:	Logam Paduan SB-575

Kondisi Operasi

Suhu	:	30 °C
------	---	-------



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

Tekanan : 1 atm

Waktu Tinggal : 7 hari

Dimensi Tangki

Volume Tangki : 2551,4 cuft/jam

Diameter Tangki : 11,757 ft = 3,5835 m

Tinggi Tangki : 23,513 ft = 7,1669 m

Tebal Shell : 1/7

Tebal Tutup Atas : 1/5

Tinggi Tutup Atas : 2,4088 ft = 0,7342 m

Jumlah : 1