

OD,BWG,Pitch : ¾ in, 16, square pitch 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 39 in

Baffle spacing : 9,75 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 209.929,5657 US\$

3.4.24. Evaporator (Evap)

Fungsi : Menguapkan air dari H₂SO₄ (larutan penyerap) sebelum masuk ke Tangki-01 (T-01) sebanyak 100745,9 kg/jam

Jenis : *Long Tube Vertical Evaporator, Single effect.*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : *Shell* : Larutan Asam Sulfat (H₂SO₄)

Tube : *Steam*

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 202 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,*Pitch* : ¾ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 97,89 in

Baffle spacing : 73,42 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 33.834,8374 US\$

3.4.25. Heater -01 (HE-01)

Fungsi : Memanaskan H₂SO₄ (larutan penyerap) sebelum masuk ke menara *Absorber* (AB) sebanyak 67163,9359 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran *fluida* : *Shell* : *Steam*

Tube : Asam Sulfat (H₂SO₄)

Spesifikasi Tube

Jumlah *Tube* : 728 buah

Panjang *Tube* : 12 ft

OD,BWG,Pitch : $\frac{3}{4}$ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 31 in

Baffle spacing : 15,5 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 176.251,5447 US\$

3.4.26. Heater -02 (HE-02)

Fungsi : Memanaskan HCl sebelum masuk ke *reactor fixed bed*
sebanyak 19722,743 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : *Shell* : *Steam*

Tube : HCl

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 106 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,Pitch : ¼ in, 10, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 13,25 in

Baffle spacing : 6,625 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 24.651,9231 US\$

3.4.27. Heater -03 (HE-03)

Fungsi : Memanaskan Ethylene dan recycle campuran gas sebelum masuk ke *reactor fixed bed* sebanyak 14822,9602 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : *Shell* : *Steam*

Tube : Campuran gas C₂H₄

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 302 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,*Pitch* : $\frac{3}{4}$ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 21,25 in

Baffle spacing : 10,625 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 74.441,0434 US\$

3.4.28. Heater -04 (HE-04)

Fungsi : Memanaskan udara sebelum masuk ke *reactor fixed bed*
sebanyak 48056,769 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran *fluida* : *Shell* : *Steam*

Tube : Udara

Spesifikasi Tube

Jumlah *Tube* : 1200 buah

Panjang *Tube* : 12 ft

OD,BWG,*Pitch* : ¼ in, 16, triangular pitch 15/16 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 37 in

Baffle spacing : 18,5 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 222.449,6368 US\$

3.4.29. Heater -05 (HE-05)

Fungsi : Memanaskan hasil bawah *Separator -05* (S-05) yang akan menuju menara Distilasi (MD) sebanyak 53.735,3469 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran *fluida* : *Shell* : *Steam*

Tube : *Campuran Vinyl Chloride*

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 138 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,Pitch : ¾ in, 16, triangular pitch 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 15,25 in

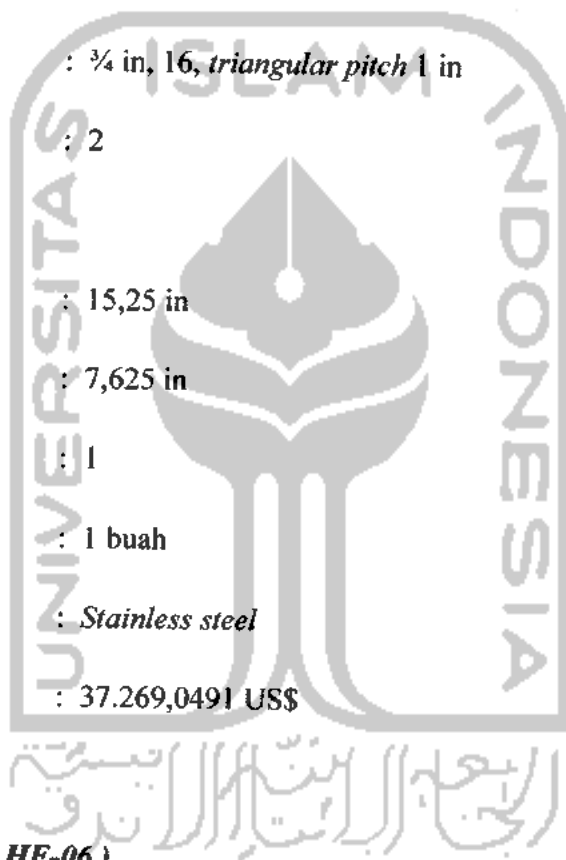
Baffle spacing : 7,625 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 37.269,0491 US\$

**3.4.30. Heater -06 (HE-06)**

Fungsi : Memanaskan hasil bawah *Separator -06 (S-06)* yang akan menuju menara Distilasi (MD) sebanyak 10.712,5252 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : *Shell* : *Steam*

Tube : Campuran *Vinyl Chloride*

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 196 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,Pitch : ¾ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 17,25 in

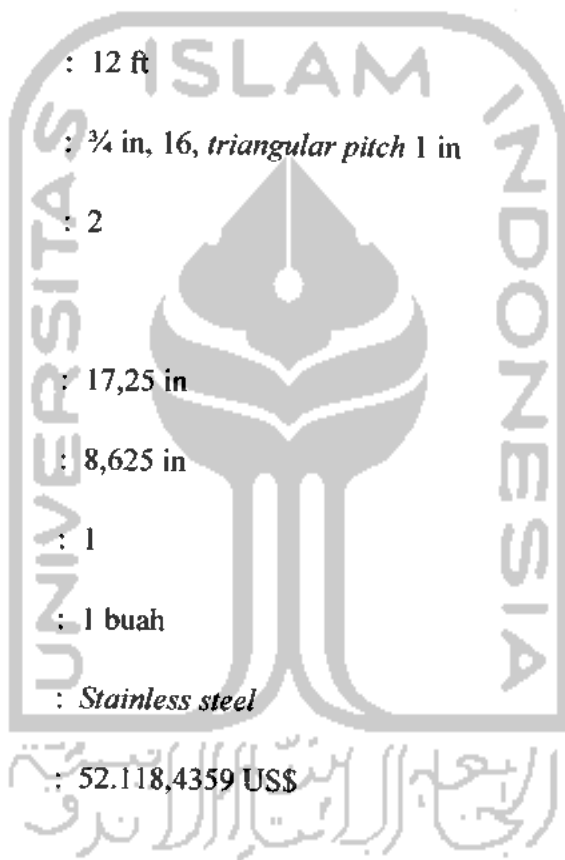
Baffle spacing : 8,625 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 52.118,4359 US\$



3.4.31. Heater -07 (HE-07)

Fungsi : Memanaskan campuran gas hasil atas *Separator -06 (S-06)* dari -20°C sampai 35°C yang akan menuju *reaktor fixed bed* sebanyak 18.814,5942 kg/jam

Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : Shell : Steam
 Tube : Campuran gas HCl

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 106 buah
 Panjang Tube : 12 ft
 OD,BWG,Pitch : ¾ in, 16, triangular pitch 1 in
 Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 13,25 in
 Baffle spacing : 6,625 in
 Pass : 1
 Jumlah : 1 buah
 Bahan : Stainless steel
 Harga : 24.748,9779 US\$

3.4.32. Heater -08 (HE-08)

Fungsi : Memanaskan hasil atas *Separator -06* (S-04) yang keluar dari *Heater -07* akan menuju *reaktor fixed bed* sebanyak 18.814,5942 kg/jam
 Jenis : *Shell and Tube*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : *Shell* : *Steam*

Tube : *Campuran gas HCl*

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 138 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,Pitch : $\frac{3}{4}$ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 27in

Baffle spacing : 13,5 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 37.269,0491 US\$

3.4.33. Reboiler (RB)

Fungsi : Menguapkan hasil bawah menara distilasi (*Bottom*)

Jenis : *Kettle Reboiler*

Pemanas : *Steam*

Aliran fluida : *Shell* : Cairan *Bottom*

Tube : *Steam*

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 90 buah

Panjang Tube : 12 ft

OD,BWG,Pitch : ¾ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 2

Spesifikasi Shell

IDshell : 13,5 in

Baffle spacing : 6,625 in

Pass : 1

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 119.668,5874 US\$

3.4.34. Cooler-01 (CL-01)

Fungsi : Mendinginkan cairan H_2SO_4 hasil bawah menara *Absorber*

Jenis : *Shell and Tube*

Pendingin : Air
 Aliran *fluida* : *Shell* : Cairan H_2SO_4
Tube : Air

Spesifikasi Tube

Jumlah *Tube* : 488 buah
 Panjang *Tube* : 12 ft
 OD,BWG,*Pitch* : ¾ in, 16, *triangular pitch* 1 in
Pass : 4

Spesifikasi Shell

IDshell : 27 in
Baffle spacing : 13,5 in
Pass : 2

Jumlah : 1 buah
 Bahan : *Stainless steel*

Harga : 146.164,5520 US\$

3.4.35. Cooler-02 (CL-02)

Fungsi : Mendinginkan campuran gas *HCl* dari *Kompresor-02*
 Jenis : *Shell and Tube*

Pendingin : Air

Aliran *fluida* : *Shell* : Campuran gas

Tube : Air

Spesifikasi Tube

Jumlah *Tube* : 226 buah

Panjang *Tube* : 12 ft

OD,BWG,*Pitch* : ¾ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 4

Spesifikasi Shell

IDshell : 17,25 in

Baffle spacing : 8,625 in

Pass : 2

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 60.465,1500 US\$

3.4.36. Cooler-03 (CL-03)

Fungsi : Mendinginkan produk Vinyl Chloride (VCM) sebelum disimpan dalam tangki penyimpanan.

Jenis : *Shell and Tube*

Pendingin : Air
 Aliran fluida : Shell : Campuran gas
 Tube : Air

Spesifikasi Tube

Jumlah Tube : 422 buah
 Panjang Tube : 12 ft
 OD,BWG,Pitch : ¾ in, 16, triangular pitch 1 in
 Pass : 4

Spesifikasi Shell

IDshell : 23,25 in
 Baffle spacing : 11,625 in
 Pass : 2

Jumlah : 1 buah
 Bahan : Stainless steel

Harga : 111.321,8732 US\$

3.4.37. Cooler-04 (CL-04)

Fungsi : Mendinginkan H₂SO₄ 98% yang keluar dari Evaporator sebelum di simpan dalam Tangki-01 (T-01).

Jenis : Shell and Tube

Pendingin : Air

Aliran *fluida* : *Shell* : Larutan H₂SO₄

Tube : Air

Spesifikasi Tube

Jumlah *Tube* : 226 buah

Panjang *Tube* : 12 ft

OD,BWG,*Pitch* : ¾ in, 16, *triangular pitch* 1 in

Pass : 4

Spesifikasi Shell

IDshell : 27 in

Baffle spacing : 13,5 in

Pass : 2

Jumlah : 1 buah

Bahan : *Stainless steel*

Harga : 10.465,150 US\$

3.4.38. Kompresor-01 (K-01)

Fungsi : Menaikkan tekanan *HCl* sebelum masuk *Reaktor Fixed bed* dari 2,5 atm menjadi 11 atm

Jenis : *Kompresor Centifugal double stage*

Proses : *Politropis*
 Kapasitas : 29,4491 ft³/detik
 BHP : 226,1779 Hp
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 132.479,8230 US\$

3.4.39. Kompresor-02 (K-02)

Fungsi : Menaikkan tekanan udara sebelum masuk *Reaktor Fixed bed* dari 1 atm menjadi 11 atm.
 Jenis : *Kompresor Centrifugal double stage*
 Proses : *Politropis*
 Kapasitas : 168,9602 ft³/detik
 BHP : 484,5448 Hp
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 243.704,6414 US\$

3.4.40. Kompresor-03 (K-03)

Fungsi : Menaikkan tekanan gas yang keluar dari *Separator-03* dari 13,8 atm menjadi 55,5 atm.
 Jenis : *Kompresor Centrifugal double stage*

Proses	: <i>Politropis</i>
Kapasitas	: 5,6866 ft ³ /detik
BHP	: 148,8973 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 94.822,5546 US\$

3.4.41. Pompa-01 (P-01)

Fungsi	: Mengalirkan H ₂ SO ₄ 98% dari tangki penampung (T-01) menuju menara <i>Absorber</i> .
Jenis	: <i>Pompa centrifugal multi stage</i>
Putaran	: 1800 rpm
Effisiensi pompa	: 85%
Effisiensi motor	: 80%
BHP pompa	: 7,5 Hp
Jenis Impeller	: Radial Flow
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 40.568,9128 US\$

3.4.42. Pompa-02 (P-02)

Fungsi	: Mengalirkan HCL 37% dari produsen menuju <i>Vaporizer-01</i>
Jenis	: <i>Pompa centrifugal single stage</i>
Putaran	: 1800 rpm
Effisiensi pompa	: 80%
Effisiensi motor	: 85%
BHP pompa	: 5 Hp
Jenis Impeller	: Radial Flow
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 7.667,3304 US\$

3.4.43. Pompa-03 (P-03)

Fungsi	: Mengalirkan C_2H_4 dari tangki penampung (T-03) menuju <i>Vaporizer-02</i> .
Jenis	: <i>Pompa centrifugal multi stage</i>
Putaran	: 1800 rpm
Effisiensi pompa	: 70%
Effisiensi motor	: 85%
BHP pompa	: 15 Hp
Jenis Impeller	: Radial Flow

Jumlah : 1 buah
 Harga : 31.348,7054 US\$

3.4.44. Pompa-04 (P-04)

Fungsi : Mengalirkan campuran asam sulfat dan air dari hasi bawah menara Absorber ke tangki penampung (T-04).

Jenis : *Pompa centrifugal single stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 80%

Effisiensi motor : 75%

BHP pompa : 5 Hp

Jenis Impeller : Mixed Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 10.190,7556 US\$

3.4.45. Pompa-05 (P-05)

Fungsi : Mengalirkan *Ethylene Dichloride* dari *Separator-03* menuju *Decanter*.

Jenis : *Pompa centrifugal single stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 75%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 1 Hp

Jenis Impeller : Mixed Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 43.577,6121 US\$

3.4.46. Pompa-06 (P-06)

Fungsi : Mengalirkan *Ethylene Dichloride* dari *Decanter* menuju *Vaporizer-03*.

Jenis : *Pompa centrifugal multi stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 80%

Effisiensi motor : 85%

BHP pompa : 7.5 Hp

Jenis Impeller : Radial Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 5.532,1245 US\$

3.4.47. Pompa-07 (P-07)

Fungsi : Mengalirkan *Ethylene Dichloride* dari hasil bawah Separator-04 menuju Vaporizer-03.

Jenis : Pompa centrifugal single stage

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 60%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 0,5 Hp

Jenis Impeller : Radial Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 37.463,1587 US\$

3.4.48. Pompa-08 (P-08)

Fungsi : Mengalirkan *Ethylene Dichloride* dari hasil bawah Separator-08 (S-08) menuju Vaporizer-03.

Jenis : Pompa centrifugal multi stage

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 70%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 15 Hp

Jenis Impeller : Radial Flow
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 7.667,3304 US\$

3.4.49. Pompa-09 (P-09)

Fungsi : Mengalirkan hasil atas *menara distilasi* (MD-01) dari *Accumulator* untuk di *recycle* menuju *menara distilasi* (MD-01) lagi.

Jenis : *Pompa centrifugal multi stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 65%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 0,5 Hp

Jenis Impeller : Radial Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 1.649,9319 US\$

3.4.50. Pompa-10 (P-10)

Fungsi : Mengalirkan produk samping H_2SO_4 65% dari Tangki-04 (T-04) ke Evaporator.

Jenis : *Pompa centrifugal single stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 85%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 0,5 Hp

Jenis Impeller : Axial Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 10.190,7556 US\$

3.4.51. Pompa-11 (P-11)

Fungsi : Mengalirkan H₂SO₄ 98% hasil pemurnian dari Evaporator untuk *direcycle* menuju Tangki-01 (T-01).

Jenis : *Pompa centrifugal single stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 85%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 2 Hp

Jenis Impeller : Mixed Flow

Jumlah : 1 buah

Harga : 7.667,3304 US\$

3.4.52. Pompa-12 (P-12)

Fungsi : Mengalirkan produk VCM dari Tangki-05 (T-05) ke Tangki truk konsumen.

Jenis : *Pompa centrifugal single stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 80%

Effisiensi motor : 75%

BHP pompa : 3 Hp

Jenis Impeller : Axial Flow

Jumlah : 3 buah

Harga : 46.586,3114 US\$

3.4.53. Pompa-13 (P-13)

Fungsi : Mengalirkan campuran EDC hasil bawah atas *menara distilasi* (MD-01) ke Separator-08 (S-08).

Jenis : *Pompa centrifugal multi stage*

Putaran : 1800 rpm

Effisiensi pompa : 70%

Effisiensi motor : 80%

BHP pompa : 15 Hp

Jenis Impeller : Radial Flow
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 6.500,00 US\$

3.4.54. Pompa-14 (P-14)

Fungsi : Mengalirkan air untuk umpan steam boiler.
 Jenis : *Pompa centrifugal single stage*
 Putaran : 1800 rpm
 Effisiensi pompa : 70%
 Effisiensi motor : 80%
 BHP pompa : 0,5 Hp
 Jenis Impeller : Mixed Flow
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 6.308,5630 US\$

3.4.55. Accumulator

Fungsi : Menampung sementara hasil pengembunan *Vinyl Chloride* dari *Condenser-04* selama 15 menit.
 Jenis : *Tangki Silinder Horizontal*
 Kondisi Operasi : Tekanan : 6 atm

Suhu : 35 °C

Dimensi Accumulator

Diameter : 1,8123 m
 Panjang : 3,6247 m
 Tebal Dinding : 0,1875 m
 Tebal Head : 0,1875 m
 Bahan Konstruksi : *Carbon Steel SA-285 Grade C*
 Bentuk Head : *Elliptical Dishead*
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 544,3744 US\$

3.4.56. Tangki Bahan Baku-01 (T-01)

Fungsi : Menampung bahan pembantu *Asam sulfat 98%* sebanyak 67163,9359 kg/jam selama 7 hari.
 Jenis : Tangki *Silinder Vertikal*, atap berbentuk *elliptical* dan dasar berbentuk datar.
 Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm
 Suhu : 35 °C

Dimensi Tangki

Volume : 2460,9868 m³

Diameter	: 21,341 m
Tinggi	: 7,3171 m
Tebal Shell	: 0,4145 in
Tebal Head	: 0,4847 in
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-240 Grade S</i>
Jumlah	: 3 buah
Harga	: 1.941.484,5268 US\$

3.4.57. Tangki Bahan Baku-02 (T-02)

Fungsi	: Menampung bahan baku HCl 37% sebanyak 53304,71105 kg/jam selama 7 hari.
Jenis	: Tangki <i>Silinder Vertikal</i> , atap berbentuk <i>elliptical</i> dan dasar berbentuk datar.
Kondisi Operasi	: Tekanan : 1 atm Suhu : 35 °C

Dimensi Tangki

Volume	: 3461,6412 m ³
Diameter	: 24,3902 m
Tinggi	: 9,1463 m
Tebal Shell	: 0,5422 in

Tebal Head	: 0,5281 in
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-240 Grade S</i>
Jumlah	: 3 buah
Harga	: 2.423.652,8496 US\$

3.4.58. Tangki Bahan Baku-03 (T-03)

Fungsi	: Menampung bahan baku <i>Ethylene</i> 98% sebanyak kg/jam selama 7 hari.
Jenis	: Tangki <i>Silinder Vertikal</i> , atap berbentuk <i>elliptical</i> dan dasar berbentuk datar.
Kondisi Operasi	: Tekanan : 1 atm Suhu : -108 °C

Dimensi Tangki

Volume	: 2577,4614 m ³
Diameter	: 21,3414 m
Tinggi	: 7,6214 in
Tebal Shell	: 0,4986 in
Tebal Head	: 0,5767 in
Tebal isolasi	: 6,0697 in
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon Steel SA-240 Grade S</i>

Jumlah : 2 buah
 Harga : 579.999,5767 US\$

3.4.59. Tangki Penampung-04 (T-04)

Fungsi : Menampung *Asam sulfat* dan air yang berasal dari hasil bawah menara *Absorber* sebanyak 100745,9039 kg/jam selama 7 hari.

Jenis : Tangki *Silinder Vertikal*, atap berbentuk *elliptical* dan dasar berbentuk datar.

Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm
 Suhu : 35 °C

Dimensi Tangki

Volume : 4020,2641 m³

Diameter : 24,3902 m

Tinggi : 9,1463 m

Tebal Shell : 0,5422 in

Tebal Head : 0,5487 in

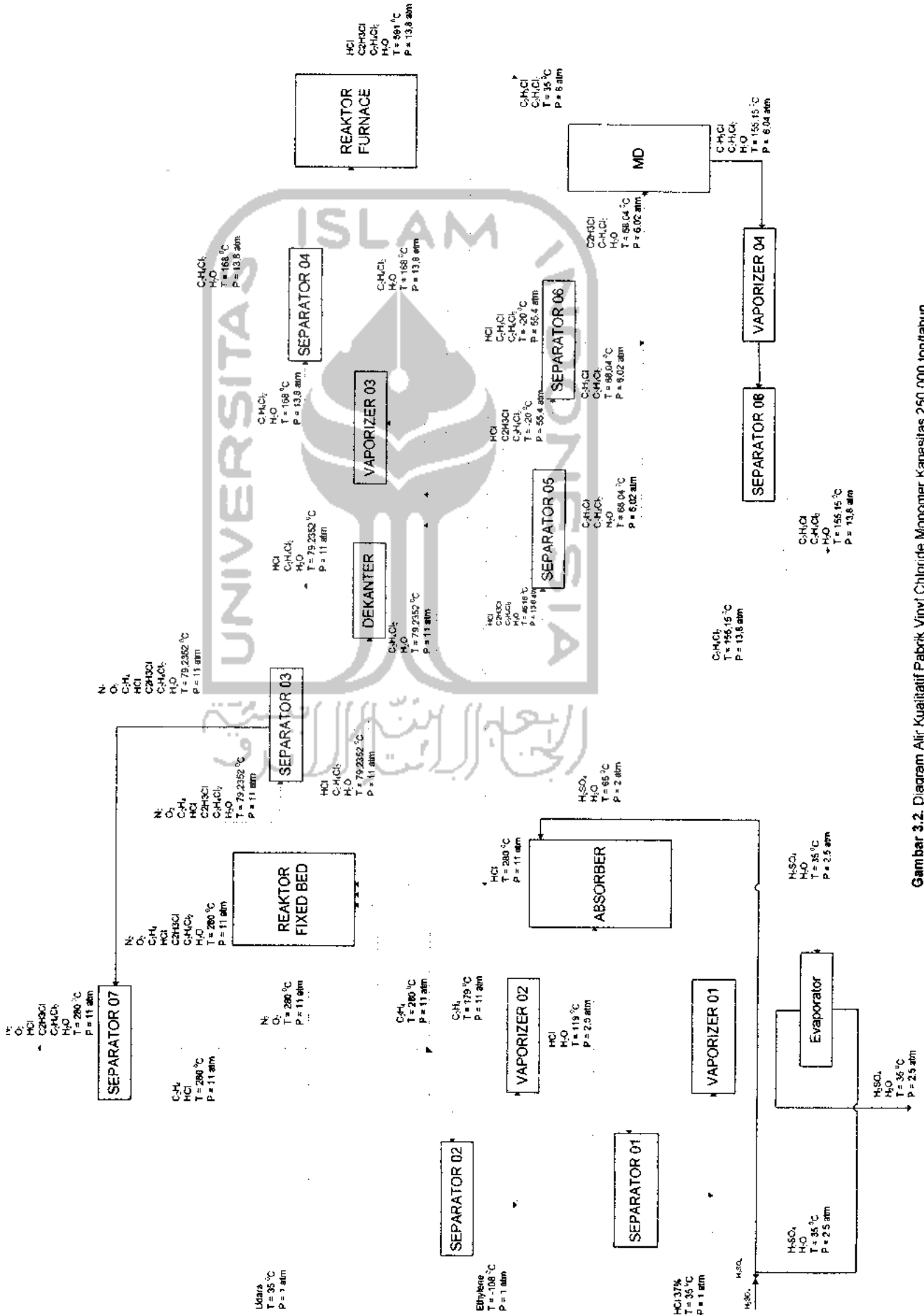
Bahan Konstruksi : *Stainless Steel SA-240 Grade S*

Jumlah : 3 buah

Harga : 2.671.142,6289 US\$

3.4.60. Tangki Produk-05 (T-05)

Fungsi	: Menampung produk <i>Vinyl Chloride Monomer</i> sebanyak 31565,6565 kg/jam selama 15 hari.
Jenis	: Tangki <i>Silinder Vertikal</i> , atap berbentuk <i>elliptical</i> dan dasar berbentuk datar.
Kondisi Operasi	: Tekanan : 1 atm Suhu : 35 °C
Dimensi Tangki	
Volume	: 2337,2350 m ³
Diameter	: 21,341 m
Tinggi	: 7,3171 m
Tebal Shell	: 0,4830 in
Tebal Head	: 2,7498 in
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-240 Grade S</i>
Jumlah	: 6 buah
Harga	: 1.632.850,3139 US\$



Gambar 3.2. Diagram Alir Kualitatif Pabrik Vinyl Chloride Monomer Kapasitas 250.000 ton/tahun

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

Letak pabrik sangat berpengaruh terhadap kelangsungan operasinya, maka dalam penentuan tempat didirikannya pabrik perlu didasarkan pada perhitungan yang sangat cermat sehingga menguntungkan perusahaan baik dari segi teknik maupun ekonominya.

4.1. Lokasi Pabrik

Secara garis besarnya, pemilihan lokasi ini didasarkan pada faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus. Daerah operasi ditentukan oleh faktor-faktor utama, sedangkan tepatnya posisi plant yang dipilih ditentukan oleh faktor-faktor khusus.

Adapun faktor – faktor utama yang dijadikan bahan pertimbangan adalah sebagai berikut :

4.1.1. Bahan Baku

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Jumlah persediaan bahan baku yang ada serta yang akan digunakan untuk masa yang akan datang.
- Kapasitas sumber bahan baku.
- Kualitas bahan baku.
- Jarak sumber bahan baku dengan pabrik, termasuk sarana angkutannya.

- Kemungkinan untuk mendapatkan daerah sumber bahan baku yang lain.

4.1.2. Pemasaran

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Daerah pemasaran hasil produksi.
- Jarak daerah pemasaran dengan lokasi pabrik dan bagaimana sarana angkutannya.
- Kemungkinan kebutuhan pasaran naik atau turun di kemudian hari.
- Jumlah produk sejenis yang ada di pasaran.
- Pengaruh pabrik sejenis yang telah ada.

4.1.3. Persediaan air

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Kualitas air, dalam hal ini menyangkut kandungan mineral, kandungan bakteri dan lain-lain.
- Jumlah sumber air untuk memenuhi kebutuhan pabrik.
- Pengaruh musim terhadap sumber air.

4.1.4. Persediaan tenaga listrik dan bahan bakar.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Ada tidaknya tenaga listrik atau macam-macam bahan bakar di daerah itu serta yang akan digunakan untuk masa yang akan datang.
- Jumlah tenaga listrik dan bahan bakar.
- Harga tenaga listrik dan bahan bakar.

4.1.5. Iklim

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Kelembaban , Suhu, kecepatan angin dan arahnya serta situasi terburuk yang pernah melanda daerah sekitar lokasi.
- Ongkos pendirian pabrik yang berhubungan dengan faktor di atas.

Sedangkan faktor-faktor khusus yang ikut mendukung pemilihan lokasi pabrik adalah sebagai berikut :

1. Transportasi.

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Ada tidaknya macam-macam pengangkutan di daerah tersebut dan berapa tarifnya untuk masing-masing pengangkutan.

2. Waste Deposal.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Apakah di daerah tersebut sudah tersedia tempat pembuangan dan bagaimana peraturan pemerintah mengenai hal tersebut.

3. Tenaga Kerja

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Cara mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan.
- Pendidikan, keahlian dan keterampilan dari tenaga kerja yang ada.
- Tingkatan penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut.
- Peraturan perburuhan dan ikatan buruh yang berlaku.

4. Undang-undang dan Peraturan-peraturan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Peraturan mengenai bangunan.
- Peraturan mengenai pembagian daerah.
- Batasan penggunaan jalan raya.
- Peraturan mengenai bangunan pabrik.
- Peraturan mengenai buruh.

5. Pajak

Meliputi :

- Pajak pemerintah pusat.
- Pajak pemerintah daerah.
- Pajak kekayaan.
- Pajak penghasilan.
- Pajak perseroan.

6. Karakteristik dari lokasi

Meliputi :

- Keadaan tempat sekeliling.
- Struktur tanah.
- Jarak tanah dari jalan kereta api, jalan raya dan sebagainya.
- Tanah untuk perluasan.
- Fasilitas-fasilitas tertentu yang sudah ada di tempat itu.

7. Faktor-faktor kemasyarakatan

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Lokasi pabrik tersebut berada di daerah pedesaan atau perkotaan.
- Biaya perumahan.
- Aspek-aspek kebudayaan; tempat ibadah; perpustakaan; bioskop.
- Fasilitas kesehatan/rumah sakit; sekolah; rekreasi.

8. Pengontrolan banjir; kebakaran dan persoalan perang.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Bahaya-bahaya kebakaran di areal sekitar.
- Banjir dan pengontrolannya.
- Jarak dari fasilitas-fasilitas penting dalam suasana perang.

Berdasarkan ketentuan-ketentuan tersebut di atas, maka lokasi pabrik vinyl chloride monomer yang direncanakan ini dipilih di daerah Cilegon, Provinsi Banten.

a. Persediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pabrik vinyl chloride monomer ini adalah ethylene, oksigen dan HCl. Ketiga bahan baku tersebut digunakan untuk membuat ethylene dichloride yang merupakan bahan baku untuk membuat vinyl chloride monomer. Mengingat hal ini maka pabrik tersebut sangat tepat didirikan di dekat pabrik yang di antaranya menghasilkan bahan baku ethylene atau HCl. Bahan baku ethylene diusahakan diperoleh dari PT. Chandra Asri yang menghasilkan 550.000 ton / tahun, sedangkan HCl diusahakan dari PT.

Asahimas Subentra Chemical yang menghasilkan 150.000 ton / tahun. Kedua pabrik ini terdapat di Cilegon, Banten.

b. Pemasaran.

Kota Cilegon sebagai sentra industri dengan transportasi yang memadai cukup strategis bagi arus lalu lintas baik untuk kebutuhan domestik maupun untuk export maka pabrik ini didirikan dekat dengan daerah pemasaran.

c. Tenaga Listrik

Penyediaan tenaga listrik dipenuhi dari PLN.

d. Persediaan air

Mengingat lokasi pabrik yang terletak di daerah yang dekat dengan sungai, maka kebutuhan air diambil dari sungai tersebut.

e. Iklim

Keadaan iklim / cuaca di daerah ini umumnya baik, tidak terjadi angin ribut, gempa bumi maupun banjir.

f. Transportasi

Letak pabrik dekat dengan pelabuhan dan jalan sehingga faktor pengangkutan bisa berjalan dengan lancar.

g. Waste deposal.

Hal ini merupakan persoalan penting karena pabrik diharuskan tidak membuang sisa-sisa yang membahayakan kesehatan. Sisa-sisa buangan sebelum dibuang diolah dulu di unit pengolahan limbah dan buangan yang tidak berbahaya dan tidak terpakai tersebut dialirkan ke sungai yang letaknya dekat pabrik.

Dalam perancangan tata letak pabrik ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Perluasan pabrik dan kemungkinan penambahan bangunan dimasa mendatang. Perluasan pabrik harus sudah masuk dalam perhitungan awal sebelum masalah kebutuhan tempat menjadi problem besar dikemudian hari. Sejumlah areal khusus harus disiapkan untuk dipakai sebagai perluasan pabrik bila dimungkinkan pabrik menambah peralatan untuk menambah kapasitas atau menambah peralatan guna mengolahbahan baku sendiri.
2. Harga tanah merupakan faktor yang membatasi kemampuan penyediaan awal. Bila harga tanah tinggi, maka diperlukan efisiensi yang tinggi terhadap pemakaian ruangan. Pemakaian tempat harus disesuaikan dengan areal yang tersedia. Bila perlu ruangan harus dibuat bertingkat, sehingga dapat menghemat tempat.
3. Kualitas, kuantitas dan letak bangunan.
Kualitas, kuantitas dan letak bangunan harus memenuhi standar sebagai bangunan pabrik baik dalam arti kekuatan bangunan fisik maupun perlengkapannya, misalkan ventilasi, insulasi dan instalasi. Keteraturan penempatan bangunan akan membantu kemudahan kerja dan perawatan.
4. Faktor keamanan.
Faktor yang paling penting adalah faktor keamanan. Meskipun telah dilengkapi dengan alat-alat pengaman, seperti hydrant, reservoir air yang mencukupi, penahan ledakan dan juga asuransi pabrik, faktor-faktor

pengegar harus tetap disediakan misalnya tangki bahan baku, produk dan bahan bakar harus ditempatkan di areal khusus dengan jarak antar ruang yang cukup untuk tempat-tempat yang rawan akan bahaya ledakan dan kebakaran.

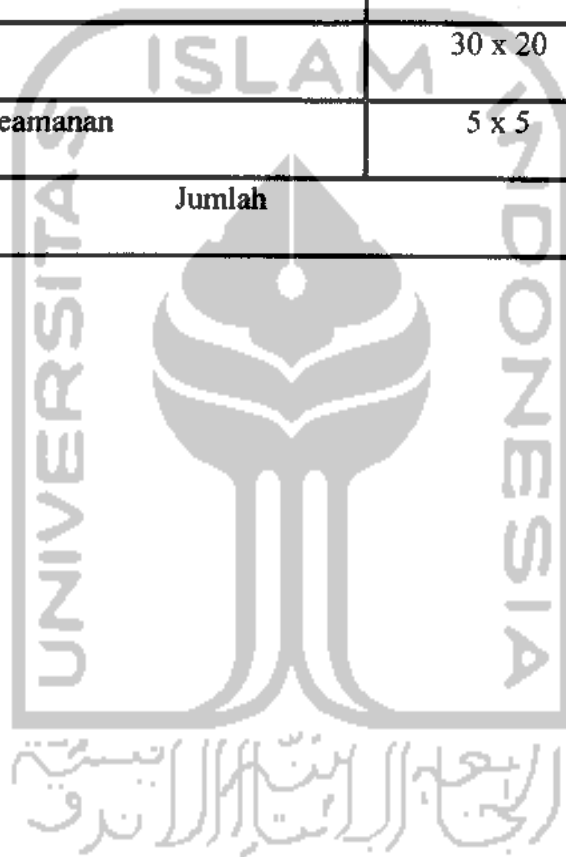
5. Fasilitas Jalan

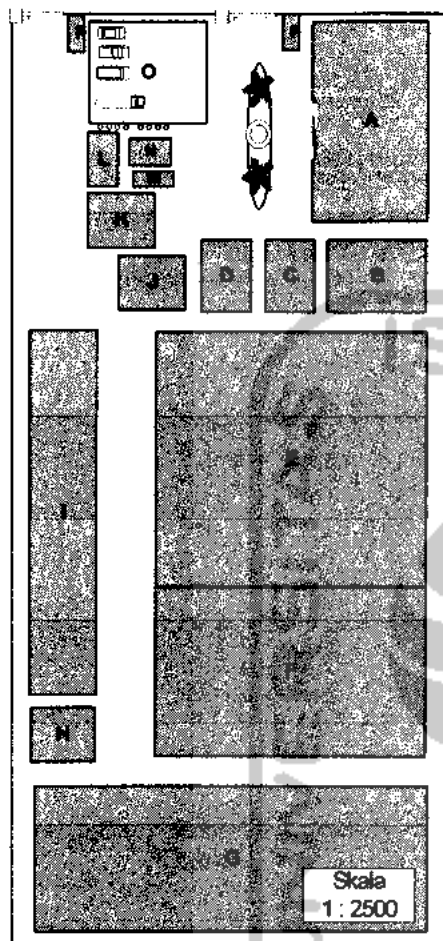
Jalan raya untuk pengangkutan bahan baku, produk dan bahan-bahan lainnya sangat diperlukan. Penempatan jalan tidak boleh mengganggu proses atau kelancaran dari tempat yang dilalui.

Tabel 4.2.1. Perincian luas tanah bangunan pabrik

No	Bangunan	Ukuran (m)	Luas (m ²)
A	Kantor Utama	20 x 60	1200
B	Bengkel	20 x 20	400
C	Gudang Peralatan	10 x 10	100
D	Laboratorium	10 x 15	150
E	Area Proses	150 x 200	30000
F	Area Tangki	150 x 100	1500
G	Area Perluasan	200 x 100	20000
H	Gudang Utilitas	10 x 10	100
I	Utilitas	50 x 100	5000
J	Ruang Kontrol	10 x 10	100
K	Pemadam Kebakaran	20 x 10	200

No	Bangunan	Ukuran (m)	Luas (m ²)
L	Masjid	20 x 15	300
M	Kantin dan Koperasi Karyawan	15 x 10	150
N	Poliklinik	15 x 10	150
O	Parkir	30 x 20	600
P	Pos Keamanan	5 x 5	25
Jumlah			59975





Keterangan :

- A = Perkantoran
- B = Bengkel
- C = Gudang Peralatan
- D = Laboratorium
- E = Area Proses
- F = Area Tangki
- G = Area Perluasan
- H = Gudang Utilitas
- I = Utilitas
- J = Ruang Kontrol
- K = Pemadam Kebakaran
- L = Mushola
- M = Kantin
- N = Klinik
- O = Parkir
- P = Pos Keamanan

Gambar 4.1. Tata Letak Bangunan Pabrik Vinyl Chloride Monomer Kapasitas 250.000 Ton/Tahun

Dalam perancangan tata letak peralatan proses ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Aliran bahan baku dan produk

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu juga diperhatikan penempatan pipa, dimana

untuk pipa di atas tanah perlu dipasang pada ketinggian tiga meter atau lebih, sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu lalu lintas kerja.

2. Aliran udara

Kelancaran aliran udara di dalam dan disekitar area proses perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari stagnansi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerja. Disamping itu juga perlu diperhatikan arah hembusan angin.

3. Cahaya

Penerangan seluruh pabrik harus memadai pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi.

4. Lalu lintas manusia

Perancangan tata letak peralatan perlu diperhatikan agar pekerja dapat menjangkau seluruh alat proses dengan cepat dan mudah. Jika terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki. Selain itu, keamanan pekerja dalam menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

5. Tata letak alat proses

Penempatan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dengan tetap menjamin kelancaran dan keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.