

BAB 4

SPESIFIKASI PERALATAN

4.1 Peralatan Proses

Peralatan proses pada pabrik *Propylene Glycol* terdiri atas tangki untuk menyimpan bahan baku *Glycerol* dan gas Hidrogen, maupun untuk menyimpan produk *Propylene Glycol* yang dihasilkan. Selain itu terdapat sebuah reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) dan reaktor Fluidisasi yang keduanya dilengkapi pemanas. Alat penukar panas yang digunakan yaitu Cooler. Alat transfer berupa pompa, Serta terdapat kolom destilasi sebagai unit pemurnian produk. Semua peralatan proses dirancang sesuai kebutuhan. Berikut ini adalah spesifikasi peralatan proses yang digunakan :

4.1.1 *Mixing Tank* (Reaktor)

4.1.1.1 Reaktor Dehidrasi (R-101)

Fungsi	: Tempat berlangsungnya reaksi dehidrasi <i>Glycerol</i> menjadi <i>Acetol</i>
Jenis Reaktor	: <i>CSTR</i>
Fasa	: Cair – Cair
Bentuk	: Silinder berbentuk tegak dengan alas dan penutup <i>torispherical</i>
Bahan	: <i>SS, SA 167 Grade 3 Type 304</i>
Jumlah	: 1
Volume Tangki	: 6,06 m ³
Tekanan Operasi	: 1 Bar
Temperatur Operasi	: 100 °C
Waktu tinggal	: 60 Menit
Volume reaktor	: 6,98 m ³
Dimensi	: - Diameter : 63,08 in = 1,64 m - Tinggi : 126,15 in = 3,29 m - Tebal <i>Shell</i> : 0,25 in = 0,0065 m - Tebal <i>Head</i> : 0,25 in = 0,0065 m
Jenis Pengaduk	: <i>Curve turbine 6 blades</i>
Jumlah <i>Baffle</i>	: 4 buah

Daya Pengaduk : 15,00 HP

4.1.1.2 Reaktor Hidrogenasi (R-102)

Fungsi : Tempat berlangsungnya reaksi antara *Acetol* dan gas Hidrogen untuk menghasilkan produk *Propylene Glycol*.

Jenis Reaktor : *Fluidized Bed Reactor*

Fasa : Cair - Gas

Bentuk : Silinder berbentuk tegak dengan penutup *Ellipthical Flanged Dish Head*

Bahan : *Plate Steel SA 357*

Jumlah : 1

Kapasitas Tangki : 5,80 m³

Tekanan Operasi : 25 Bar

Temperatur Operasi : 220 °C

Waktu tinggal : 60 menit

Volume reaktor : 6,68 m³

Dimensi : - Diameter : 62,16 in = 1,62 m
- Tinggi : 124,32 in = 3,24 m
- Tebal *Shell* : 0,25 in = 0,0065 m
- Tebal *Head* : 0,25 in = 0,0065 m
- Tinggi Head : 13,37 In
- Tinggi Total : 150,86 In

Tebal Jaket : 5 In

Luas Kulit Reaktor : 22,25 m²

Kecepatan Umpan (U_o) : 4,49 cm³/dt

Kecepatan min Fluidisasi (U_{mf}) : 0,94 cm³/dt

Jenis Pengaduk : *Curve turbine 6 blades*

Jumlah *Baffle* : 4 buah

Daya Pengaduk : 15,00 HP

4.1.2 Alat Penyimpanan

4.1.2.1 Tangki Penyimpanan *Glycerol* (T-101)

Fungsi	: Untuk menyimpan bahan baku <i>Glycerol</i>
Fasa	: Cair
Bentuk	: Silinder vertikal dengan tutup <i>torispherical</i>
Bahan	: SS, SA 167 Grade 3 Type 304
Jumlah	: 1
Temperatur operasi	: 30 °C
Tekanan operasi	: 1 atm
Lama penyimpanan	: 7 hari
Kapasitas tangki	: 800,61 m ³
D Tangki (OD)	: 8,13 m
D Tangki (ID)	: 8,10 m
Tinggi tangki	: 19,45 m
Tinggi <i>Head</i>	: 2,60 m
Tebal tangki	: 1,13 in
Tebal <i>Head</i>	: 1,13 in

4.1.2.2 Tangki Penyimpanan gas **Hidrogen** (T-102)

Fungsi	: Untuk menyimpan bahan baku gas Hidrogen
Fasa	: Gas
Bentuk	: Silinder vertikal dengan tutup <i>torispherical</i>
Bahan	: SS, SA 167 Grade 3 Type 304
Jumlah	: 2
Temperatur operasi	: 30 °C
Tekanan operasi	: 150 Bar
Lama penyimpanan	: 3 hari
Kapasitas tangki	: 552,44 m ³
D Tangki (OD)	: 6,10 m
D Tangki (ID)	: 5,97 m
Tinggi tangki	: 17,18 m
Tinggi <i>Head</i>	: 1,37 m
Tebal tangki	: 2,50 in

Tebal *Head* : 2,50 in

4.1.2.3 Tangki Penyimpanan *Propylene Glycol* (T-103)

Fungsi : Untuk menyimpan produk *Propylene Glycol*
Fasa : Cair
Bentuk : Silinder vertikal dengan tutup *torispherical*
Bahan : SS, SA 167 Grade 3 Type 304
Jumlah : 1
Temperatur operasi : 30 °C
Tekanan operasi : 1 Bar
Lama penyimpanan : 7 hari
Kapasitas tangki : 794,41 m³
D Tangki (OD) : 8,13 m
D Tangki (ID) : 8,07 m
Tinggi tangki : 19,40 m
Tinggi *Head* : 2,57 m
Tebal tangki : 1,13 in
Tebal *Head* : 1,13 in

4.1.3 Alat Penukar Panas

4.1.3.1 *Cooler* (CL-101)

Fungsi : Mendinginkan produk *Propylene Glycol* dari unit kolomdestilasi (DC-101)

Jenis : *Shell and Tube Heat Exchanger*

Beban Panas (Q) : 5.658.452,73 kJ/jam

Tipe : *Horizontal cooler*

Bahn : *Stainless Steel SA – 167 Grade 11 tipe 316*

Jumlah : 1

Tekanan operasi : 1 atm

Shell side : Fluida panas

- Laju alir massa : 6.313,13 kg/jam
- Temperatur masuk : 220 °C

- Temperatur keluar : 30 °C
- Diameter dalam : 36 in = 0,9144 m
- *Baffle cut* : 25 %
- *jH Shell* : 15 *Shell*

Tube Side : Fluida dingin

- Laju alir massa : 5,47 kg/jam
- Temperatur masuk : 30 °C
- Temperatur keluar : 50 °C
- Diameter dalam : 14,28 in
- BWG : 12
- Panjang : 13,12 ft
- *jH Tube* : 50 *Tube*

4.1.4 Alat Pengangkut

4.1.4.1 Pompa 101 (P-101 A/B)

- Fungsi : Mengalirkan bahan baku *Glycerol* menuju Reaktor R-101
- Tipe : *Centrifugal*
- Bahan : *Carbon Steel SA 283, Grade C*
- Tekanan operasi : 1 Bar
- Temperatur operasi : 30 °C

4.1.4.2 Pompa 102 (P-102 A/B)

- Fungsi : Mengalirkan *Acetol* menuju Reaktor R-102
- Tipe : *Centrifugal*
- Bahan : *Carbon Steel SA 283, Grade C*
- Tekanan operasi : 1 Bar
- Temperatur operasi : 30 °C

4.1.4.3 Pompa 103 (P-103 A/B)

- Fungsi : Mengalirkan produk *Propylene Glycol* menuju tangki penyimpanan (T-103)

Tipe : *Centrifugal*
 Bahan : *Carbon Steel SA 283, Grade C*
 Tekanan operasi : 1 Bar
 Temperatur operasi : 30 °C

Tabel 4. 1 Spesifikasi Pompa Proses

Kode	Kapasitas (m³/jam)	Efisiensi (%)	NPS (in)	Schedule	Daya (HP)	NPSH_A (m)	NPSH_R (m)	Jumlah
P-101	6,67	40	4,00	40,00	1,50	85,75	0,61	2
P-102	6,38	40	3,00	40,00	2,00	101,64	0,61	2
P-103	6,62	40	12,00	40,00	2,00	102,10	0,61	2

4.1.5 Alat Pemurnian

4.1.5.1 Kolom Destilasi 101 (D-101)

Fungsi : Memurnikan Produk *Propylene Glycol*
 Tipe : *Silinder vertical* dengan tutup *torispherical*
 Bahan : *Stainless Steel SA – 167 Grade 11 tipe 316*
 Jumlah : 1
 Tekanan operasi : 1 atm
 Ac Atas : 0,26 m²
 Ac Bawah : 0,25 m²
 Diameter dalam : 1.81 m
 Dc Atas : 0,57 m
 Dc Bawah : 0,56 m
 Tinggi kolom : 21,06 m
 Tray spacing : 0,60 m
 Feed tray : 6
 Jumlah plate : 25

4.2 Peralatan Utilitas

Peralatan utilitas merupakan peralatan yang digunakan untuk menyediakan utilitas seperti air, pompa utilitas, listrik dan kebutuhan bahan bakar.

4.2.1 Pompa Utilitas (PU-101 A/B)

- a. Fungsi alat : Memompa air dari badan sungai ke reservoir
- b. Jenis : Pompa sentrifugal
- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304
- d. Harga satuan : Rp 16.441.043

4.2.2 Pompa Utilitas (PU-102 A/B)

- a. Fungsi alat : Memompa air dari Reservoir ke Bak Pre-Sedimentasi
- b. Jenis : Pompa sentrifugal
- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304
- d. Harga satuan : Rp 16.441.043

4.2.3 Pompa Utilitas (PU-103 A/B)

- a. Fungsi alat : Memompa air dari Bak Pre-Sedimentasi ke Bak Pengendapan I
- b. Jenis : Pompa sentrifugal
- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304
- d. Harga satuan : Rp 16.441.043

4.2.4 Pompa Utilitas (PU-104 A/B)

- a. Fungsi alat : Memompa air dari Bak Pengendapan I ke Bak pengendapan II
- b. Jenis : Pompa sentrifugal
- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304

d. Harga satuan : Rp 16.441.043

4.2.5 Pompa Utilitas (PU-105 A/B)

a. Fungsi alat : Memompa air dari Bak Pengendapan II ke Tangki Filtrasi

b. Jenis : Pompa sentrifugal

c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304

d. Harga satuan : Rp 16.441.043

4.2.6 Pompa Utilitas (PU-106 A/B)

a. Fungsi alat : Memompa air dari Tangki Filtrasi ke Bak Penampung Air Bersih

b. Jenis : Pompa sentrifugal

c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304

d. Harga satuan : Rp 16.441.043

4.2.7 Pompa Utilitas (PU-107 A/B)

a. Fungsi alat : Memompa air dari Bak Penampung Air Bersih ke Tangki Demineralisasi

b. Jenis : Pompa sentrifugal

c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304

d. Harga satuan : *Rp 16.441.043*

4.2.8 Pompa Utilitas (PU-108 A/B)

a. Fungsi alat : Memompa air dari Tangki Demineralisasi ke Bak Umpan *Boiler*

b. Jenis : Pompa sentrifugal

- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304
- d. Harga satuan : Rp 11.508.730

4.2.9 Pompa Utilitas (PU-109 A/B)

- a. Fungsi alat : Memompa air dari Tangki Demineralisasi ke Bak Umpan Air Pendingin
- b. Jenis : Pompa sentrifugal
- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304
- d. Harga satuan : Rp 67.408.275

4.2.10 Pompa Utilitas (PU-110 A/B)

- a. Fungsi alat : Memompa air dari Bak Umpan *Boiler* ke *Boiler*
- b. Jenis : Pompa sentrifugal
- c. Bahan/material konstruksi alat : *Stainless Steel*, Type 304
- d. Harga satuan : Rp 16.441.043