

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

Pabrik hidrogen peroksida ini didirikan dengan kapasitas 30,000 ton/tahun dengan menggunakan bahan baku isopropil alkohol dan O₂ dengan menggunakan proses oksidasi isopropanol, dikarenakan proses ini tidak membutuhkan tambahan katalis sehingga reaktor yang digunakan adalah reaktor gelembung.

Secara garis besar pabrik ini terdiri dari 4 tahapan proses yaitu :
penyiapan bahan baku, proses reaksi, pencampuran dan pengenceran, serta pemisahan dan pemurnian.

3.1.1 Tahap Persiapan Bahan Baku

Isopropil alkohol pada suhu 32 °C dan tekanan 1 atm yang tersimpan dalam tanki penyimpanan (TP-01) dalam fase cair dialirkan melalui pompa (P-01) sehingga tekanan naik menjadi 10 atm dalam fase cair. Setelah itu, dicampurkan dengan *recycle* dari menara distilasi 2 dengan suhu 98 °C dan tekanan 10 atm yang dilanjutkan dipanaskan dengan *heater* (H-01) sehingga suhunya menncapai 130 °C dan tekanan 10 atm dalam fase cair.

Udara diperoleh dari alam dengan *blower* (BL-01) yang kemudian disaring dalam filter udara (FU-01) pada suhu 32 °C dan tekanan 1 atm kemudian dimasukkan dalam kompresor (K-01) sehingga tekanannya naik

menjadi 10 atm dalam fase gas dan selanjutnya dialirkan dalam *heater* (H-01) hingga suhunya mencapai 130°C dan tekanan 10 atm dalam fase gas.

3.1.2 Tahap Reaksi

Bahan baku yang suhu dan tekanannya yang sudah disesuaikan pada 130 °C dan tekanan 10 atm diumpankan kedalam reaktor gelembung (RG-01), karena konversi reaksi sebesar 90% maka keluaran reaktor hasil bawah yaitu : hidrogen peroksida, produk samping aseton, sebagian isopropil alkohol, dan sebagian air dalam fase cair, sedangkan keluaran reaktor hasil atas yaitu : N₂ dan O₂ dalam fase gas akan dibuang ke lingkungan.

Reaktor gelembung ini dijalankan dengan kondisi operasi *isothermal*, *isobaric*, dan bersifat eksotermis. Pendingin yang digunakan adalah pendingin koil dengan media pendingin *Dowtherm A* yang berfungsi untuk menstabilkan suhu operasi dalam reaktor.

3.1.3 Tahap Pencampuran dan Pengenceran

Larutan hasil bawah (RG-01) berupa hidrogen peroksida, produk samping aseton, sebagian isopropil alkohol, dan sebagian air pada suhu 130 °C dan tekanan 10 atm dalam fase cair, dialirkan ke mixer melalui *expansion valve 1* (EV-01) hingga tekanannya turun menjadi 3 atm dan dilakukan pendingin dalam cooler (CL-01) untuk menurunkan suhu dari 130 °C - 120,67 °C. Penurunan suhu dan tekanan ini dimaksudkan untuk menjaga produk samping aseton tetap berada dalam fase cairan.

Larutan campuran produk kemudian diencerkan dengan air di dalam mixer (M-01) sehingga suhu campurannya menjadi 93,99 °C dan tekanan 3

atm. Larutan campuran produk ini akan dialirkan menuju menara distilasi 1 (MD-01), untuk menyesuaikan kondisi operasi umpan (MD-01), larutan ini diturunkan tekanan dengan

3.1.4 Tahap Pemisahan dan Pemurnian

Larutan campuran produk keluaran dari (M-01), terlebih dahulu disesuaikan suhu dan tekanannya dengan kondisi operasi umpan MD-01. Larutan ini dialirkan melalui *expansion valve* 2 (EV-02) untuk menurunkan tekanan dari 3 - 1,2 atm dan dipompakan (P-03) menuju (MD-01).

Kondisi operasi umpan (MD-01) adalah 93,99 °C dan tekanan 1,2 atm. Kondisi operasi hasil bawah (MD-01) adalah 118 °C dan tekanan 1,3 atm mengandung produk utama yaitu : hidrogen peroksida 50% dalam fraksi berat dengan impuritis berupa air dan isopropil alkohol yang dialirkan menuju reboiler parsial untuk sebagian diuapkan dan sebagian lainnya dalam fase cairan, dialirkan menuju cooler (CL-02) untuk diturunkan suhunya dari 118 °C - 40 °C yang kemudian dipompakan (P-04) menuju tangki penyimpanan hidrogen peroksida (TP-03). Kondisi operasi atas (MD-01) adalah 80 °C dan tekanan 1,1 atm, mengandung produk samping yaitu : aseton dengan impuritis berupa air dan isopropil alkohol dialirkan menuju condenser total (CD-01) untuk diembunkan seluruhnya sehingga terjadi penurunan suhu dari 80 °C - 67 °C dan tekanan 1,1 atm yang selanjutnya dialirkan menuju sebuah tangki accumulator refluks (ACC-01) untuk sebagian dari cairan tersebut akan dikembalikan ke dalam (MD-01) sebagai refluks dan sebagian lainnya akan dialirkan ke menara distilasi 2 (MD-02).

Menara distilasi 2 (MD-02) berfungsi untuk meningkatkan kemurnian produk samping aseton menjadi 98,75% dalam fraksi berat. Kondisi operasi umpan (MD-02) adalah 67 °C dan tekanan 1,1 atm. Kondisi operasi hasil atas (MD-02) adalah 57 °C dan tekanan 1 atm mengandung produk samping aseton dan impiritis berupa isopropil alkohol akan dialirkan menuju kondensor total (CD-02) untuk diembunkan seluruhnya sehingga terjadi penurunan suhu dari 57 °C – 56,58 °C, perubahan suhu yang terjadi terlalu kecil disebabkan tingkat kemurnian produk samping yang tinggi. Selanjutnya, cairan tersebut akan dialirkan menuju accumulator refluks (ACC-02) sebagian dialirkan kembali ke dalam (MD-02) dan sebagian lainnya dipompakan (P-05) menuju tangki penyimpanan aseton (TP-04) yang sebelumnya suhunya diturunkan terlebih dahulu dengan cooler sehingga suhunya turun dari 56,58 °C – 40 °C. Kondisi operasi hasil bawah (MD-02) adalah 98 °C dan tekanan 1,2 atm yang mengandung sebagian aseton, sebagian isopropil alkohol, dan sebagian air akan di *recycle* ke arus bahan baku isopropil alkohol menuju (H-01) melalui pompa (P-06) sehingga tekanannya naik dari 1,2 atm – 10 atm.

3.2 Spesifikasi Alat/ Mesin Produk

3.2.1 Tangki Penyimpanan Bahan

Tabel 3.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Bahan Baku

	TP-01	TP-02
Fungsi	Menyimpan bahan baku isopropanol sebanyak 3408,5551 kg/jam	Menyimpan bahan baku air proses sebanyak 1868,5543 kg/jam
Jenis	<i>Vertical tank, flat bottom, dome roof</i>	<i>Vertical tank, flat bottom, dome roof</i>
Fasa	Cair	Cair
Jumlah	1 Unit	1 Unit
Kondisi	Tekanan : 1 atm	Tekanan : 1 atm
Operasi	Suhu : 32 °C	Suhu : 32 °C
Spesifikasi	Kapasitas : 3160,74 m ³ Bahan : <i>Carbon stell SA 283 Grade C</i> ID :1080 in OD : 1081 in Tinggi : 15,97 m Harga : \$368.116,6464	Kapasitas : 439,15 m ³ Bahan : <i>Carbon stell SA 283 Grade C</i> ID :540 in OD : 540,5 in Tinggi : 7,98 m Harga : \$102.065,6136

Tabel 3.2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Produk

	TP-03	TP-04
Fungsi	Menyimpan produk hidrogen peroksida sebanyak 3787,8788 kg/jam	Menyimpan produk samping aseton 32714,7617 kg/jam
Jenis	<i>Vertical tank, flat bottom, dome roof</i>	<i>Vertical tank, flat bottom, dome roof</i>
Fasa	Cair	Cair
Jumlah	1 Unit	1 Unit
Kondisi	Tekanan : 1,3 atm	Tekanan : 1 atm
Operasi	Suhu : 40 °C	Suhu : 40 °C
Spesifikasi	Kapasitas : 746,08 m ³ Bahan : <i>Carbon stell SA 283 Grade C</i> ID :720 in OD : 720,75 in Tinggi : 10,64 m Harga : \$144.058,3232	Kapasitas : 525,60 m ³ Bahan : <i>Carbon stell SA 283 Grade C</i> ID :540 in OD : 540,5 in Tinggi : 10,64 m Harga : \$114.702,3086

3.2.2 Pompa

Tabel 3.3 Spesifikasi Pompa 01 dan 02

	P-01	P-02
Fungsi	Menaikkan tekanan umpan segar isopropil sebelum dicampurkan dengan <i>recycle</i> sebanyak 3408,5551 kg/jam	Menaikkan tekanan air sebagai umpan masuk mixer sebanyak 1868,5543 kg/jam
Jenis	<i>Centrifugal pump</i>	<i>Centrifugal pump</i>
Tipe	<i>Radial flow impeller</i>	<i>Radial flow impeller</i>
Bahan	<i>Stainless steel 316</i>	<i>Stainless steel 316</i>
Kondisi Operasi	Tekanan masuk : 1 atm Tekanan keluar : 10 atm Suhu : 32 °C	Tekanan masuk : 1 atm Tekanan keluar : 3 atm Suhu : 32 °C
Tenaga	0,25 HP	0,13 HP
Jumlah	2 Unit	2 Unit
Harga	\$21.968,4083	\$18.663,4265

Tabel 3.4 Spesifikasi Pompa 03 dan 04

	P-03	P-04
Fungsi	Mengalirkan hasil keluaran mixer sebanyak 7743,3538 kg/jam	Mengalirkan produk utama H ₂ O ₂ sebanyak 3787,8788 kg/jam menuju tangki penyimpanan (P-03)
Jenis	<i>Centrifugal pump</i>	<i>Centrifugal pump</i>
Tipe	<i>Mixed flow impeller</i>	<i>Radial flow impeller</i>
Bahan	<i>Stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i>
Kondisi Operasi	Tekanan masuk : 1,2 atm Tekanan keluar : 1,2 atm Suhu : 93,99 °C	Tekanan masuk : 1,3 atm Tekanan keluar : 1,3 atm Suhu : 40 °C
Tenaga	0,33 HP	0,25 HP
Jumlah	2 Unit	2 Unit
Harga	\$24.884,5678	\$21.968,4083

Tabel 3.5 Spesifikasi Pompa 05 dan 06

	P-05	P-06
Fungsi	Mengalirkan produk samping C ₃ H ₆ O sebanyak 3271,7617 kg/jam	Menaikkan tekanan hasil bawah menara distilasi 2 (MD-02) sebagai <i>recycle</i> yang akan dicampurkan dengan umpan segar sebanyak 683,713 kg/jam
Jenis	<i>Centrifugal pump</i>	<i>Centrifugal pump</i>
Tipe	<i>Radial flow impeller</i>	<i>Radial flow impeller</i>
Bahan	<i>Stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i>
Kondisi Operasi	Tekanan masuk : 1 atm Tekanan keluar : 1 atm Suhu : 40 °C	Tekanan masuk : 1,2 atm Tekanan keluar : 10 atm Suhu : 98 °C
Tenaga	0,25 HP	0,08 HP
Jumlah	2 Unit	2 Unit
Harga	\$21.968,4083	\$14.775,2126

3.2.3 Heat Exchanger

3.2.3.1 Heater

Tabel 3.6 Spesifikasi Heater 01 dan 02

	H-01	H-02
Fungsi	Menaikkan suhu umpan cair reaktor (RG-01) sebanyak 4092,2683 kg/jam	Menaikkan suhu umpan gas reaktor (RG-01) sebanyak 14147,073 kg/jam
Jenis	<i>Double pipe</i>	<i>Shell and tube</i>
Kondisi Operasi	Fluida panas : 140 °C – 140 °C Fluida dingin : 97,7 °C – 130°C	Fluida panas : 140 °C – 140 °C Fluida dingin : 32 °C – 130 °C
Annulus / Shell	Kapasitas : 4092,268 kg/jam Fluida : Light organik Pressure drop : 0,37 psi NPS : 2 in OD : 2,38 in ID : 2,067 in	Kapasitas : 14147,073 kg/jam Fluida : Light organik Pressure drop : 0,5 psi ID : 17,25 in Baffle : 3,45 in Passes : 1

Lanjutan **Table 3.6**

	H-01	H-02
Inner Pipe	Kapasitas : 165,784 kg/jam Fluida : Steam Pressure drop : 1,04 psi NPS : 1 in OD : 1,32 in ID : 1,049 in	Kapasitas : 1316,101 kg/jam Fluida : Steam Pressure drop : 0,031 psi BWG : 18 OD : 1 in ID : 0,902 in Passes : 2
L Transfer Panas	69,644 ft ²	240,5285893 ft ²
Spesifikasi	Panjang Pipa : 15 ft Jumlah hairpin : 7 buah	Panjang pipa : 20 ft Jumlah tube : 118 Pitch : 1,25 in tringular
Harga	\$1.555,2855	\$20.996,3548

3.2.3.2 Cooler

Tabel 3.7 Spesifikasi Cooler 01 dan 02

	CL-01	CL-02
Fungsi	Menurunkan suhu hasil reaktor gelembung sebanyak 5874,7995 kg/jam	Menurunkan suhu hasil bawah menara distilasi 1 (MD-01) sebanyak 3783,8788 kg/jam
Jenis	<i>Double pipe</i>	<i>Double pipe</i>
Kondisi Operasi	Fluida panas : 130 °C–120,67 °C Fluida dingin : 70 °C – 100 °C	Fluida panas : 118 °C – 40 °C Fluida dingin : 32 °C – 37 °C
Annulus	Kapasitas : 5874,7995 kg/jam Fluida : Light organik Pressure drop : 0,64 psi NPS : 2 in OD : 2,38 in ID : 2,067 in	Kapasitas : 3787,8788 kg/jam Fluida : Light organik Pressure drop : 0,13 psi NPS : 3 in OD : 3,5 in ID : 3,068 in

Lanjutan **Tabel 3.7**

	CL-01	CL-02
Inner Pipe	Kapasitas : 2930,2997 kg/jam Fluida : Dowtherm A Pressure drop : 0,72 psi NPS : 1 in OD : 1,32 in ID : 1,049 in	Kapasitas : 48025,96 kg/jam Fluida : Air Pressure drop : 5,8 psi NPS : 2 in OD : 2,38 in ID : 2,067 in
Dirt Factor	51 Btu/hr ft ² °F	83 Btu/hr ft ² °F
L Transfer Panas	39,7328 ft ²	183,0825 ft ²
Panjang Pipa	15 ft	20 ft
Jumlah Hairpin	4	8
Harga	\$1.360,8784	\$18.566,2211

Tabel 3.8 Spesifikasi Cooler 03

	CL-03
Fungsi	Menurunkan suhu distilat menara distilasi 2 (MD-02) sebanyak 3271,7617 kg/jam
Jenis	<i>Double pipe</i>
Kondisi Operasi	Fluida panas : 57 °C – 40 °C Fluida dingin : 32 °C – 37 °C
Annulus	Kapasitas : 6070,8918 kg/jam Fluida : Air Pressure drop : 0,63 psi NPS : 2 in OD : 2,38 in ID : 2,067 in
Inner Pipe	Kapasitas : 3271,7617 kg/jam Fluida : Light Organik Pressure drop : 0,91 psi NPS : 1 in OD : 1,32 in ID : 1,049 in
Dirt Factor	77 Btu/hr ft ² °F
L Transfer Panas	69,4313 ft ²
Panjang Pipa	15 ft
Jumlah Hairpin	7
Harga	\$1.555,2855

3.2.4 Reaktor

Tabel 3.9 Spesifikasi Reaktor

	RG-01
Fungsi	Tempat terjadi reaksi oksidasi isopropil alkohol dan O ₂ dari udara lingkungan
Jenis	Reaktor Gelembung
Bahan	<i>Carbon stell SA 285 Grade C</i>
Jumlah	1 Unit
Kondisi Operasi	Tekanan : 10 atm Suhu umpan : 130 °C Suhu produk : 130 °C Suhu pendingin masuk : 70 °C Suhu pendingin keluar : 100 °C
Diameter	2,43 m
Tinggi Total	5,88 m
Kapasitas	26985,4 m ³
Spesifikasi Shell	Tinggi shell : 4,857 m Tebal shell : 0,0254 m
Spesifikasi Head	Tinggi head : 0,509 m Tebal head : 0,0413 m
Spesifikasi Isolasi	Bahan : Magnesia 85 % Tebal isolasi : 0,059 m

Lanjutan **Tabel 3.9**

	RG-01
Spesifikasi Pendingin	Jenis : koil Jumlah : 39 lilitan Diameter : 1,943 m Tinggi : 4,68 m Jarak antar koil : 0,23 m
Jumlah	1 Unit
Harga	\$94.969,6233

3.2.5 Expansion Valve

Tabel 3.10 Spesifikasi Expansion Valve 01 dan 02

	EV-01	EV-02
Fungsi	Menurunkan tekanan hasil bawah reaktor dari 10 atm - 3 atm sebagai umpan cooler (C-01) sebanyak 5874, 80 kg/jam	Menurunkan tekanan hasil keluaran mixer (M-01) dari 3 atm – 1,2 atm sebagai umpan menara distilasi 1 (MD-01) sebanyak 7743,35 kg/jam
Jenis	<i>Globe valve</i>	<i>Globe valve</i>
Bahan	<i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>	<i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>

Lanjutan **Tabel 3.10**

	EV-01	EV-02
Ukuran	NPS : 1 in Sch : 40 ID : 1,049 in OD : 1,32 in	NPS : 1,25 in Sch : 40 ID : 1,38 in OD : 1,66 in
Jumlah	1 Unit	1 Unit
Harga	\$1.776,6974	\$1.695,5656

3.2.6 Blower

Tabel 3.11 Spesifikasi Blower

	BL-01
Fungsi	Menghisap udara dari lingkungan untuk dialirkan ke filter udara sebanyak 14147,073 kg/jam
Jenis	<i>Blower centrifugal</i>
Bahan	<i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>
Kondisi Operasi	Suhu : 32 °C Tekanan : 1 atm
Jumlah stage	1 stage
Daya	0,25 HP
Harga	\$13.219,9271

3.2.7 Filter Udara

Tabel 3.12 Spesifikasi Filter Udara

	FU-01
Fungsi	Menyaring pengotor debu yang terbawa oleh udara dari <i>blower</i> (BL-01)
Jenis	<i>Bag house filter</i>
Bahan	<i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>
Diameter Bag	8 in
Panjang Bag	8 ft
Jumlah Bag	35 Buah
Harga	\$27.897,9344

3.2.8 Kompresor

Tabel 3.13 Spesifikasi Kompresor

	K-01
Fungsi	Menaikkan tekanan udara sebagai umpan gas reaktor gelembung (RG-01)
Jenis	<i>Centrifugal compresor multistage</i>
Bahan	<i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>
Jumlah Stage	2 Stage
Kondisi	Tekanan masuk : 1 atm
Operasi	Tekanan keluar : 10 atm

Lanjutan **Tabel 3.13**

	K-01
Daya	30 HP
Jumlah	1 Unit
Harga	\$56.962,3329

3.2.9 Mixer**Tabel 3.14** Spesifikasi Mixer

	M-01
Fungsi	Mencampurkan dan mengencerkan hasil bawah reaktor dengan H ₂ O dari tangki penyimpanan (P-02)
Jenis	Silinder tegak berpengaduk
Kondisi Operasi	Tekanan : 3 atm Suhu : 93,99 °C
Spesifikasi mixer	Kapasitas : 2,666 m ³ Bahan : <i>Carbon steel SA 283 Grade C</i> OD : 48 in ID : 47,625 in Tebal shell : 3/16 in Tebal head : 3/16 in Tinggi total : 116,0069 in

Lanjutan **Tabel 3.14**

	M-01
Spesifikasi pengaduk	Jenis : <i>Flat blade turbine impellers</i> Diameter : 15,875 in Tinggi : 3,175 in Lebar : 3,969 in Jumlah <i>baffle</i> : 4 Lebar <i>baffle</i> : 4,7625 in Daya : 7,5 HP
Jumlah	1 Unit
Harga	\$112.466,5857

2.3.10 Menara Distilasi

Tabel 3.15 Spesifikasi Menara Distilasi 01 dan 02

	MD-01	MD-02
Fungsi	Memisahkan produk utama H ₂ O ₂ sebanyak 3787,8788 kg/jam dari produk samping aseton dan impuritis	Memisahkan produk samping C ₃ H ₆ O sebanyak 3271,7617 kg/jam dari impuritis
Jenis	Menara tray	Menara tray
Bahan	<i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>	<i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>

Lanjutan **Tabel 3.15**

	MD-01	MD-02
Kondisi Operasi	Suhu : 94 °C	Suhu : 67 °C
Umpan Menara	Tekanan : 1,2 atm	Tekanan : 1,1 atm
Kondisi Operasi	Suhu : 80 °C	Suhu : 57 °C
Puncak Menara	Tekanan : 1,1 atm	Tekanan : 1 atm
Kondisi Operasi	Suhu : 118 °C	Suhu : 98 °C
Dasar Menara	Tekanan : 1,3 atm	Tekanan : 1,2 atm
Jumlah Plate	20 Plate	23 plate
Tinggi Menara	10,55 m	11,96 m
Diameter Menara	1,2782 m	1,0667 m
Tebal Shell	0,0048 m	0,0048 m
Tebal Head	0,0064 m	0,0064 m
Tebal isolasi dinding	0,018 m	0,0068 m
Bahan Isolasi	Magnesia 85%	Magnesia 85%
Harga	\$592.070,4846	\$878.237,8855

2.3.11 Kondensator

Tabel 3.16 Spesifikasi Kondensator 01 dan 02

	CD-01	CD-02
Fungsi	Mengembungkan hasil atas menara distilasi 1 (MD-01) sebanyak 7309,433 kg/jam	Mengembungkan hasil atas menara distilasi 2 (MD-02) sebanyak 5031,185 kg/jam
Jenis	<i>Shell and Tube</i>	<i>Shell and Tube</i>
Kondisi Operasi	Fluida panas : 80 °C – 67 °C Fluida dingin : 32 °C – 50 °C	Fluida panas : 57 °C – 57 °C Fluida dingin : 32 °C – 50 °C
Shell	Kapasitas : 3.851,66 kg/jam Fluida : air ID : 12 in Baffle space : 4,8 in Passes : 3	Kapasitas : 2.540,08 kg/jam Fluida : air ID : 15,25 in Baffle space : 6,1 in Passes : 3

Lanjutan **Tabel 3.16**

	CD-01	CD-02
Tube	Kapasitas : 7.309,433 kg/jam Fluida : Light organik BWG : 12 in OD : 1 in ID : 0,782 in Passes : 6	Kapasitas : 5.031,185 kg/jam Fluida : Light organik BWG : 18 in OD : 0,75 in ID : 0,652 in Passes : 6
L Transfer Panas	240,856 ft ²	671,848 ft ²
Panjang Pipa	20 ft	20 ft
Jumlah tube	46	118
Harga	\$12.928,3111	\$15.650,0608

2.3.12 Accumulator

Tabel 3.17 Spesifikasi Accumulator 01 dan 02

	ACC-01	ACC-02
Fungsi	Menampung sementara embun dari hasil kondensor 1 (CD-01)	Menampung sementara embun dari hasil kondensor 2 (CD-02)
Spesifikasi	Kapasitas : 501,548 Liter Waktu tinggal : 5 menit Diameter : 1,236 in Tinggi : 97,35 in Tebal shell : 0,1875 in Tebal head : 0,25 in	Kapasitas : 437,768 Liter Waktu tinggal : 5 menit Diameter : 1,182 in Tinggi : 93,035 in Tebal shell : 0,1875 in Tebal head : 0,25 in
Jumlah	1 Unit	1 Unit
Harga	\$2.806,9666	\$2.586,9984

2.3.13 Reboiler

Tabel 3.18 Spesifikasi Reboiler 01 dan 02

	RB-01	RB-02
Fungsi	Menguapkan sebagian hasil bawah menara distilasi 1 (MD-01) sebanyak 11097,312 kg/jam	Menguapkan sebagian hasil bawah menara distilasi 2 (MD-02) sebanyak 5714,898 kg/jam
Jenis	<i>Kettle reboiler</i>	<i>Kettle reboiler</i>
Kondisi Operasi	Fluida panas : 140 °C–130 °C Fluida dingin : 118 °C–136 °C	Fluida panas : 140 °C–130 °C Fluida dingin : 98 °C–102 °C
Shell	Kapasitas : 11.097,312 kg/jam Fluida : Light organik ID : 12 in Baffle space : 4,8 in Passes : 3	Kapasitas : 5714,898 kg/jam Fluida : Light organik ID : 12 in Baffle space : 4,8 in Passes : 3

Lanjutan **Tabel 3.18**

	RB-01	RB-02
Tube	Kapasitas : 116,696 kg/jam Fluida : steam BWG : 12 in OD : 1 in ID : 0,782 in Passes : 6	Kapasitas : 5.714,898 kg/jam Fluida : Steam BWG : 12 in OD : 1 in ID : 0,782 in Passes : 6
L Transfer Panas	207,412 ft ²	240,856 ft ²
Panjang Pipa	20 ft	20 ft
Jumlah tube	46	46
Harga	\$24.495,7473	\$6.804,3742

3.3 Perencanaan Produksi

3.3.1 Kapasitas Perancangan

Penentuan kapasitas perancangan pabrik hidrogen peroksida ini didasarkan pada kebutuhan hidrogen peroksida di Indonesia dan ketersediaan bahan baku. Sejalan dengan pertumbuhan industri-industri kimia yang menggunakan hidrogen peroksida sebagai bahan baku ataupun bahan pendukung, diperkirakan kebutuhan hidrogen peroksida akan meningkat di tahun-tahun mendatang. Mengantisipasi hal tersebut, maka ditetapkan kapasitas produksi pabrik sebesar 30.000 ton/tahun.

3.3.2 Analisa Kebutuhan Bahan Baku

Kebutuhan bahan baku yang digunakan berkaitan erat dengan ketersediaan bahan baku tersebut yang akan mempengaruhi kapasitas pabrik. Untuk memenuhi kebutuhan kapasitas pabrik, maka Bahan baku isopropil alkohol diperoleh dari pabrik Nippon Petrochemical Co., Ltd., Kawasaki, Jepang. Bahan baku air diperoleh dari PT. Krakatau Tirta Industri dan udara diperoleh dari lingkungan.

3.3.3 Analisa Kebutuhan Peralatan Proses

Analisa kebutuhan peralatan proses dipengaruhi oleh kendalan dan kemampuan peralatan meliputi proses, umur atau jam kerja peralatan, dan perawatannya. Dengan dilakukannya analisa kebutuhan peralatan proses maka dapat diketahui kemampuan peralatan untuk beroperasi pada periode waktu tertentu dan anggaran yang diperlukan untuk kebutuhan pembelian maupun perawatan peralatan tersebut.