

BAB VI

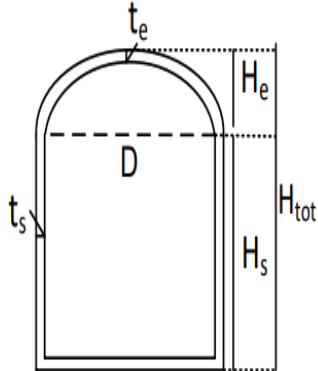
SPESIFIKASI PERALATAN

Berdasarkan perhitungan diperoleh spesifikasi peralatan pada prarancangan pabrik bioetanol dari jerami padi seperti diuraikan di bawah ini :

6.1 Spesifikasi Peralatan Utama

6.1.1 Tangki Penyimpanan Metanol

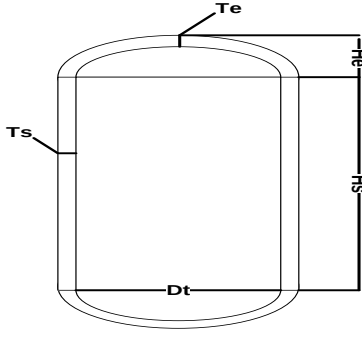
Tabel 6.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Metanol

SPESIFIKASI	
Nama	Tangki Penyimpanan Metanol
Kode	T-1101
Jumlah	2 unit
Fungsi	Sebagai tempat penyimpanan metanol
Sifat bahan	Volatil, korosif
Fasa bahan yang disimpan	Cair
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Silinder vertikal dengan alas datar dan tutup ellipsoidal
Konstruksi	<i>High alloy steels SA-240 304</i>
Temperatur	30°C
Kapasitas	2431,961549 m ³
Diameter (D)	13,7184 m
Tinggi tangki (H)	20,5775 m
Tekanan desain	2,4765 atm

6.1.2 Tangki Penyimpanan

Tabel 6.2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Dimethyl Ether

SPESIFIKASI	
Nama	Tangki Penyimpanan Dimethyl Ether
Kode	T-3101
Jumlah	1 unit
Fungsi	Sebagai tempat penyimpanan dimethyl Ether
Sifat bahan	Korosif

Fasa bahan yang disimpan	Cair
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Silinder vertikal dengan alas dan tutup ellipsoidal
Konstruksi	Low alloy steels SA-387 grade 12C1.1
Temperatur	30°C
Kapasitas	2868,182 m ³
Diameter (D)	12,533 m
Tinggi tangki (H)	25,105 m
Tekanan desain	22,118atm 1,992atm

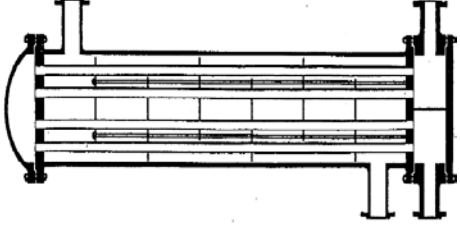
6.1.3 Vaporizer (V-131)

Tabel 6.3 Spesifikasi Vaporizer

SPESIFIKASI	
Nama	Vaporizer
Kode	V-1801
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat merubah fasa cair menjadi gas
DATA DESIGN	
Bahan konstruksi	Carbon Steel (SA-515), Grade 55 C-Si
Gambar	
Tipe	Shell and tube
Temperatur	30 °C
Luas area perpindahan panas	181,068 m ²

6.1.4 Heat Exchanger

Tabel 6.4 Spesifikasi Heat Exchanger

SPESIFIKASI	
Nama	Heat Exchanger
Kode	HE-1001
Jumlah	1 unit
Fungsi	Memanaskan Metanol
Fasa bahan yang panaskan	Cair
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	1-2 <i>Shell and Tube</i>
Jenis Bahan Konstruksi	Carbon Steel (SA-214) Grade 316
Temperatur	151°C
Luas area (A)	1607,99 ft ²
Clean overall coefficient U_C	80,5392398 btu/hr ft ² F
Overal design coefficient U_D	30 btu/hr ft ² F
Dirty factor R_D	0,020917 btu/hr.ft ²⁰ F
Shell	
ID Shell	15,25 in
Flow area shell	0,1981 ft ²
Mass Velocity shell	204663,925 lb/hr ft ²
Bilangan Reynold shell	35852,004
Faktor perpindahan shell	35
Pressure drop shell	0,4095228 psi
Tube	
OD tube	0,65 in
ID tube	3/4 in
Jumlah tube	317 buah
Flow area tube	0,70334375 ft ²
Mass velocity tube	7223,4998 lb/hr ft ²
Bilangan Reynold tube	327,29789
Faktor perpindahan panas tube	98
Pressure drop tube	0,224 psi

6.1.5 Reaktor Hidrogenasi

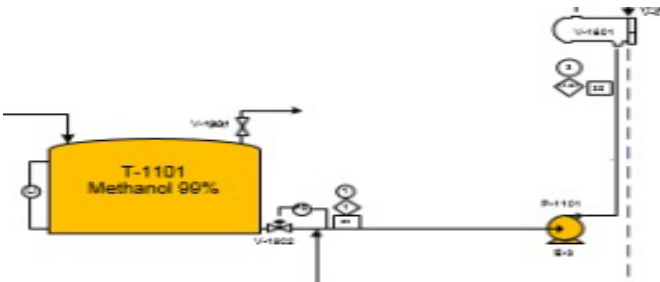
Tabel 6.5 Spesifikasi Reaktor Hidrogenasi

SPESIFIKASI	
Nama	Reaktor Fixed Bed
Kode	R-2401
Jumlah	1 unit

Temperatur	43,3°C
Luas area (A)	3015,9227 ft ²
Clean overall coefficient U_C	142,07 btu/hr ft ² F
Overaldesign coefficient U_D	110 btu/hr ft ² F
Dirty factor R_D	0,01834
Shell	
ID Shell	19,25 in
Flow area shell	0,3157 ft ²
Mass Velocity shell	61384,2325 lb/hr ft ²
Bilangan reynold shell	266,97
Faktor perpindahan shell	29
Pressure drop shell	0.00052 psi
Tube	
OD tube	1 in
ID tube	0,75
Jumlah tube	165 buah
Flow area tube	0,498 ft ²
Mass velocity tube	81345,653 lb/hr ft ²
Bilangan Reynold tube	2100,897
Faktor perpindahan panas tube	30
Pressure drop tube	0,236 psi

6.1.7 PompaPeralatan Proses

Tabel 6.7 Spesifikasi Pompa Bahan Baku

SPESIFIKASI	
Nama	Pompa Bahan Baku
Kode	P-1001
Jumlah	1 unit
Fungsi	Mengalirkan Metanol dari Storage ke Vaporizer
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Centrifugal pump
Kapasitas	22989,27 kg/jam
Diameter Optimum	3,85 in
Ukuran pipa	3 in sch 40
Diameter luar, OD	3,8 in
Diameter dalam, ID	4,4 in
Daya	3,48 HP

Tabel 6.8 Daya Pompa pada Peralatan Proses

Dari	Ke	Kode Pompa	daya (hP)
FD-3201	PSA-3301	PM-102	0,24413946
PSA-3301	V-1801	PM-103	0,02683145

6.1.8 Kompresor

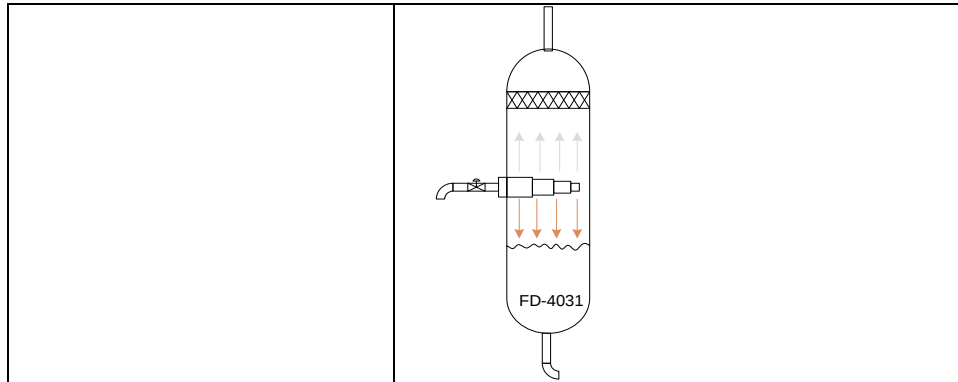
Tabel 6.9 Spesifikasi Kompresor

SPESIFIKASI	
Nama	Kompresor
Kode	CP-3401
Jumlah	1 unit
Fungsi	Menaikan tekanan Dimethyl Ether
Fasa bahan yang dialirkan	Gas
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	<i>Centrifugal compressor</i>
Konstruksi	Carbon steel
Daya	22,459254 HP

6.1.9 Flash Drum (FD-371)

Tabel 6.10 Spesifikasi *Flash Drum*

SPESIFIKASI	
Nama	Flash Drum
Kode	FD-371
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat memisahkan gas dengan cairan.
DATA DESIGN	
Tipe	Silinder vertikal dengan alas dan tutup <i>ellipsoidal</i>
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel (SA-515), Grade 55 C-Si</i>
Temperatur	43,4 °C
Tekanan	1 atm
Diameter silinder (D)	1,04 m
Tinggi total (H)	3,123 m
Gambar	



6.1.10 PSA (Pressure Swing Adsorption) (PSA-3301)

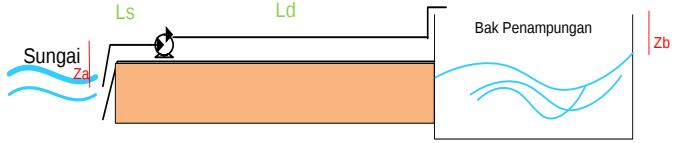
SPESIFIKASI	
Nama	Pressure Swing Adsorption
Kode	FSA-3301
Jumlah	2 unit
Fungsi	Memurnikan Produk Gas Dimethyl Ether
DATA DESIGN	
Tipe	Vertikal Vessel
Bahan Konstruksi	Carbon Steel (SA-515), Grade 55 C-Si
Temperatur	43,4°C
Tekanan	8 atm
Diameter silinder (D)	1,68 m
Tinggi total (H)	3,87 m
Gambar	7,75 m

6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas

6.2.1 Pompa Air Sungai (P-1001)

Tabel 6.11 Spesifikasi Pompa Air Sungai (P-1001)

SPESIFIKASI	
Nama	Pompa Air Sungai
Kode	P-1001
Jumlah	1 unit
Fungsi	Mengalirkan air sungai ke bak penampung

DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Centrifugal pump
Kapasitas	137227,71 kg/jam
Diameter Optimum	4,4482 in
Ukuran pipa	12 in sch 40
Diameter luar, OD	4,5 in
Diameter dalam, ID	4,026 in
Daya	0,4550 HP

6.2.2 Pompa Peralatan Utilitas

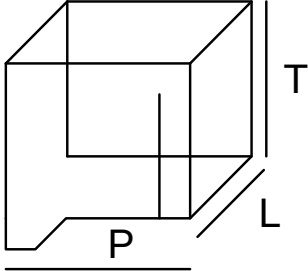
Tabel 6.17 Daya Pompa pada Peralatan Utilitas

Pompa	Jumlah	Kode Alat	Daya (hP)	kW
Sungai ke Bak Penampungan	1	P-1001	0,455	7,74
Bak Penampungan ke Unit Raw	1	P-1002	0,1521	2,27
Bak Pelarut Kaporit	1	P-1003	0,0068	0,37
Bak Pelarut Kapur tohor	1	P-1004	0,1734	0,37
Bak Pelarut alum	1	P-1006	0,1819	0,37
Unit Raw ke Sand Filter	1	P-1007	0,1521	1,25
Sand Filter ke Bak Penampungan	1	P-1008	0,5688	4,50
Bak Penampungan ke Softener Tank	1	P-1009	1,2316	2,01
Softener Tank ke Tangki Demin	1	P-10010	0,0650	3,76
Tangki Demin ke Plant	1	P-1010 A	3,4891	0,95
Plant ke Cooling Tower	1	P-1011	1,0418	9,42
Cooling tower ke Chiller	1	P-1012	0,3442	9,34
Plant ke Deaerator	1	P-1014	1,0418	0,001
Dearator ke Boiler	1	P-1015	1,3811	0,02

6.2.3 BakPenampung Air Sungai (BP-1101)

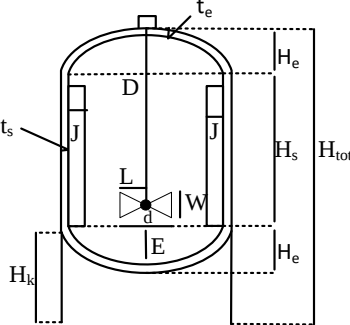
Tabel 6.18 Spesifikasi BakPenampung Air Sungai (BP-1101)

SPESIFIKASI	
Nama	BakPenampung Air Sungai
Kode	BP-1101
Jumlah	1 unit
Fungsi	Menampung air sungai sebelum diolah menjadi air bersih
DATA DESIGN	

Gambar	
Tipe	Persegi Panjang
Bahan Konstruksi	Beton bertulang
Kapasitas	37227,71 kg/jam
Panjang	13,0719 m
Lebar	8,71461 m
Tinggi	4,3573 m

6.2.4 Tangki Pelarutan Alum (TP-1201)

Tabel 6.19 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum (TP-1201)

SPESIFIKASI	
Nama	Tangki Pelarutan Alum
Kode	TP-1201
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat melarutkan alum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Silinder vertical dengan alas dan tutup ellipsoidal
Kapasitas	0,25 m ³
Diameter	0,651608 m
Tinggi total	2,81 m
Tebal dinding tangki	0,000967 m
Jenis pengaduk	Propeler berdaun tiga
Diameter pengaduk (d)	0,217 m
Panjang daun pengaduk (L)	0,0543 m
Lebar daun pengaduk (W)	0,04 m

Tinggi pengaduk dari dasar tangki (E)	0,217 m
Lebar Baffle (J)	0,05 m
Kecepatan putar (N)	3,58 rps
Daya motor	0,052455 HP

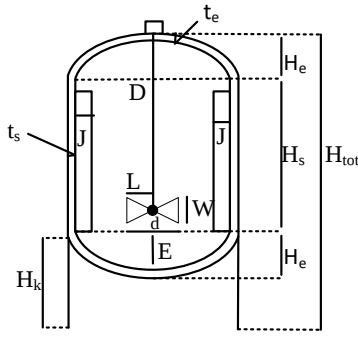
6.2.5 Tangki Pelarutan Kapur Tohor (TP-1202)

Tabel 6.20 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor (TP-1202)

SPESIFIKASI	
Nama	Tangki Pelarutan Kapur Tohor
Kode	TP-1202
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat melarutkan kapur tohor $\text{Ca}(\text{OH})_2$
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Silinder vertical dengan alas dan tutup ellipsoidal
Kapasitas	0,00933 m ³
Diameter	0,7113 m
Tinggi total	2,89 mm
Tebal dinding tangki	0,99 mm
Jenis pengaduk	Propeler berdaun tiga
Diameter pengaduk (d)	0,237 m
Panjang daun pengaduk (L)	0,05928 m
Lebar daun pengaduk (W)	0,047 m
Tinggi pengaduk dari dasar tangki (E)	0,237 m
Lebar Baffle (J)	0,059 m
Kecepatan putar (N)	3,447 rps
Daya motor	0,04997 HP

6.2.6 Tangki Pelarutan Kaporit (TP-1203)

Tabel 6.21 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit (TP-1203)

SPESIFIKASI	
Nama	Tangki Pelarutan Kaporit
Kode	T-1203
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat melarutkan kaporit
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Silinder vertikal dengan alas dan tutup elipsoidal
Kapasitas	0,52 m ³
Diameter	0,826 m
Tinggi total	3,03 m
Tebal dinding tangki	1,079 mm
Jenis pengaduk	Propeler berdaun tiga
Diameter pengaduk (d)	0,27 m
Panjang daun pengaduk (L)	0,07 m
Lebar daun pengaduk (W)	0,05 m
Lebar Baffle (J)	0,07 m
Kecepatan putar (N)	1,55 rps
Daya motor	0,0026 HP

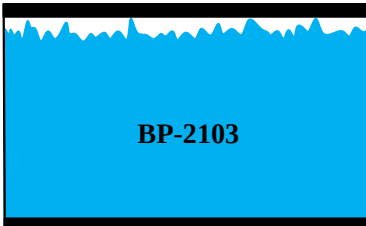
6.2.7 Unit Pengolahan Raw Water (BPR-2102)

Tabel 6.22 Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water (BPR-2102)

SPESIFIKASI	
Nama	Unit Pengolahan Raw Water
Kode	BPR-2102
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat pencampuran, pembentukan dan pengendapan flok- flok yang terkandung dalam air
DATA DESIGN	

6.2.9 Bak Penampungan Air Bersih (BP-2103)

Tabel 6.24 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih (BP-2103)

SPESIFIKASI	
Nama	Bak Penampungan Air Bersih
Kode	BP-2103
Jumlah	2 unit
Fungsi	Menampung air bersih hasil penyaringan dari sand filter
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Persegi panjang
Kapasitas	498,56 m ³
Panjang	13,09 m
Lebar	8,73 m
Tinggi	4,36 m
Bahan Konstruksi	Beton bertulang

6.2.10 Demineralisasi Tank (DT-3401)

Tabel 6.25 Spesifikasi Demineralisasi Tank (ST-3401)

SPESIFIKASI	
Nama	Softener Tank
Kode	ST-3401
Jumlah	2 unit
Fungsi	Tempat pertukaran kation dan anion dalam air dengan ion-ion dari resin
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	MHC-5400-6
Kapasitas	200,343 gal/min
Ukuran pipa aliran antar tangki	3 in
Ukuran pipa aliran keluar tangki	2 in
Volume resin	40 ft ³
Diameter	54 in

Tinggi	98 in
Bahan Konstruksi	Carbon Steel (SA-515), Grade 55 C-Si

6.2.11 Tangki Air Demin (TDW-3501)

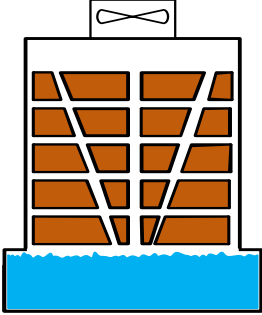
Tabel 6.26 Spesifikasi Tangki Air Demin (TDW-3501)

SPESIFIKASI	
Nama	Tangki Air Demin
Kode	TDW-3501
Jumlah	1 unit
Fungsi	Tempat penyimpanan air bersih bebas mineral
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	Silinder vertical dengan alas datar dan tutup <i>dished</i>
Bahan Konstruksi	Carbon Steel (SA-515), Grade 55 C-Si
Kapasitas	6,07 m ³
Diameter	2,0238 m
Tinggi total	2,5298 m
Tebal dinding	0,002 m

6.2.12 Cooling Tower (CT-3601)

Tabel 6.27 Spesifikasi Cooling Tower (CT-3601)

SPESIFIKASI	
Nama	Cooling Tower
Kode	CT-3601
Jumlah	1 unit
Fungsi	Mendinginkan air sirkulasi yang telah dipakai untuk pendinginan
DATA DESIGN	

Gambar	
Tipe	<i>Induced draft cooling tower</i>
Diameter tower	7,9 m
Tinggi tower	19,63 m
Luas tower	36,12756 ft ²

6.2.13 Deaerator (DE-3701)

Tabel 6.30 Spesifikasi Deaerator (DE-3701)

SPESIFIKASI	
Nama	<i>Deaerator</i>
Kode	DE-3701
Jumlah	1 unit
Fungsi	Menghilangkan gas terlarut dalam air umpan boiler
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	<i>Duo-tank deaerator (SM7 D)</i>
Panjang tangki	4,575 m
Diameter	1,37 m

6.2.14 Boiler (B-3801)

Tabel 6.31 Spesifikasi Boiler (B-3801)

SPESIFIKASI

Nama	<i>Boiler</i>
Kode	B-3801
Jumlah	1 unit
Fungsi	Menghasilkan steam
DATA DESIGN	
Gambar	
Tipe	TW-I 45- NTE 35
Panjang	3,98 m
Lebar	1,85 m
Tinggi	2,453 m
Tekananoperasi	10 bar
Daya	23kW
BahanKonstruksi	<i>Carbon Steel (SA-515), Grade 55 C-Si</i>