

## BAB VII SPESIFIKASI ALAT

### 7.1. Tangki Molases (T-01)

Fungsi	: Menampung molases dari supplier untuk kebutuhan proses selama 7 hari .
Type alat	: Tangki silinder tegak tutup atas <i>torispherical</i> dan <i>flat bottom</i>
Kondisi operasi	: T = 30°C, P = 1 atm
Bahan	: <i>Carbon Steel SA 135 grade B</i>
Spesifikasi	:
	Volume tangki : 1483,717135 m <sup>3</sup>
	Diameter tangki : 10,9 m
	Tinggi tangki : 16,22 m
	Tebal <i>shell</i> : 2 inci
	Tebal <i>head</i> : 2 inci
	Tinggi <i>head</i> : 1,07 m
	Tinggi total : 17,2 m
Pipa <i>outlet</i> dan <i>inlet</i>	:
	Diameter nominal : 1,5 inci
	Sch No : 40
	Diameter <i>outside</i> : 1,900 inci
	Diameter <i>inside</i> : 1,610 inci
Jumlah	: 1 buah
Harga	: \$ 162.957,3494

### 7.2. Tangki Air (T-02)

Fungsi	: Menampung air hasil keluaran Evaporator.
Type alat	: Tangki silinder tegak tutup atas <i>torispherical</i> dan <i>flat bottom</i>
Kondisi operasi	: T = 30°C, P = 1 atm
Bahan	: <i>Carbon Steel SA 135 grade B</i>
Spesifikasi	:

Volume tangki : 351,02 m<sup>3</sup>  
 Diameter tangki : 6,73 m  
 Tinggi tangki : 10,02 m  
 Tebal *shell* : 0,5 inci  
 Tebal *head* : 0,5 inci  
 Tinggi *head* : 0,6887 m  
 Tinggi total : 10,679 m

Pipa *outlet* dan *inlet* :

Diameter nominal : 1,25 inci  
 Sch No : 40  
 Diameter *outside* : 1,660 inci  
 Diameter *inside* : 1,380 inci

Jumlah : 1 buah  
 Harga : \$ 97.161,66

### 7.3. Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (T-03)

Fungsi : Menyimpan cair asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) untuk kebutuhan proses selama 14 hari operasi.  
 Type alat : Tangki silinder tegak dengan *flat bottom* dan tutup atas *torispherical*  
 Kondisi : P = 1 atm, T = 30°C  
 Bahan : *Stainless Steel SA 167 grade 10 type 310*  
 Spesifikasi :

Volume tangki : 280,52 m<sup>3</sup>  
 Diameter tangki : 6,35 m  
 Tinggi tangki : 9,3 m  
 Tebal *shell* : 0,5 inci  
 Tebal *head* : 0,5 inci  
 Tinggi *head* : 0,626 m  
 Tinggi total : 9,92 m

Pipa *outlet* dan *inlet* :

Diameter nominal : 0,25 inci  
 Sch No : 40

Diameter *outside* : 0,540 inci  
Diameter *inside* : 0,364 inci  
Jumlah : 1 buah  
Harga : \$ 289.344,77

#### 7.4. Tangki Penyimpanan Asam Laktat (T-04)

Fungsi : Menyimpan produk asam laktat ( $C_3H_6O_3$ ) hasil proses selama 7 hari operasi.  
Type alat : Tangki silinder tegak dengan *flat bottom* dan tutup atas *torispherical*  
Kondisi : P = 1 atm, T = 30°C  
Bahan : *Stainless Steel SA 167 grade 10 type 310*  
Spesifikasi :  
Volume tangki : 443,415 m<sup>3</sup>  
Diameter tangki : 7,36 m  
Tinggi tangki : 10,83 m  
Tebal *shell* : 0,5 inci  
Tebal *head* : 0,5 inci  
Tinggi *head* : 0,712 m  
Tinggi total : 11,544 m  
Pipa *outlet* dan *inlet* :  
Diameter nominal : 0,375 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 0,675 inci  
Diameter *inside* : 0,493 inci  
Jumlah : 1 buah  
Harga : \$ 329.613,99

### 7.5. Tangki Kultur (K-01A/ K-01B/ K-01C/ K-01A/D)

Fungsi	: Untuk mengembangbiakan bakteri.
Type alat	: Mixed flow reaktor, tangki silinder tegak dengan <i>torispherical bottom</i> dan <i>torispherical head</i>
Fasa	: Cair
Kondisi	: P = 1 atm, T = 45°C
Bahan	: <i>Carbon Steel SA 135 grade B</i>
Spesifikasi	:
	Volume tangki : 255,53 m <sup>3</sup>
	Diameter tangki : 6,096 m
	Tinggi tangki : 9,014 m
	Tebal <i>shell</i> : 1 inci
	Tebal <i>head</i> : 1 inci
	Tinggi <i>head</i> : 2,846 m
	Tebal bottom : 1 inci
	Tinggi bottom : 2,846 m
	Tinggi total : 14,705 m
Jenis pengaduk	: <i>Marine propeller</i>
	Diameter <i>propeller</i> : 80 inci
	Lebar pengaduk : 26 inci
	Panjang pengaduk : 20 inci
	Kecepatan pengaduk : 50 rpm
	Power : 70 Hp
Jaket	:
	Diameter <i>outside</i> : 7,096 m
	Tebal <i>shell</i> : 0,3125 inci
	Tebal bottom : 0,3125 inci
	Tinggi jaket : 8,17 m
Hopper	:
	Kapasitas hopper : 647 kg
	Volume total : 0,58 m <sup>3</sup>

Pipa *outlet* dan *inlet* :

Diameter nominal : 0,25 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 0,540 inci  
Diameter *inside* : 0,364 inci

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 342.556,06

### 7.6. Tangki Intermediat (TI-01)

Fungsi : Menyimpan sementara molases sebelum menuju reaktor dengan waktu tinggal selama 8 jam.

Type alat : Tangki silinder tegak dengan *conis bottom* dan tutup atas *torispherical*

Kondisi : P = 1 atm, T = 30°C

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Volume tangki : 142,28 m<sup>3</sup>

Diameter tangki : 5,18 m

Tinggi tangki : 7,41 m

Tebal *shell* : 0,625 inci

Tebal *head* : 0,625 inci

Tinggi *head* : 2,46 m

Tebal bottom : 0,625 inci

Tinggi bottom : 4,292 m

Tinggi total : 14,17 m

Pipa *inlet* :

Diameter nominal : 1,5 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,90 inci

Diameter *inside* : 1,61 inci

Pipa *outlet* :

Diameter nominal : 6 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 6,625 inci  
 Diameter *inside* : 6,605 inci  
 Jumlah : 1 buah  
 Harga : \$ 64.166,84

### 7.7. Tangki Intermediat (TI-02)

Fungsi : Menyimpan sementara molases sebelum menuju asidifier dengan waktu tinggal selama 8 jam.

Type alat : Tangki silinder tegak dengan *conis bottom* dan tutup atas *torispherical*

Kondisi : P = 1 atm, T = 45°C

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Volume tangki : 92,5 m<sup>3</sup>/8 jam

Diameter tangki : 4,57 m

Tinggi tangki : 6,63 m

Tebal *shell* : 0,3125 inci

Tebal *head* : 0,4375 inci

Tinggi *head* : 2,2 m

Tebal bottom : 0,375 inci

Tinggi bottom : 3,77 m

Tinggi total : 12,6 m

Pipa *inlet* :

Diameter nominal : 4 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 4,5 inci

Diameter *inside* : 4,026 inci

Pipa *outlet* :

Diameter nominal : 1,25 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,66 inci

Diameter *inside* : 1,38 inci

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 64.966,84

#### 7.8.Silo Kalsium Karbonat CaCO<sub>3</sub> (S-01/02/03/04)

Fungsi : Menampung kalsium karbopompanat untuk kebutuhan proses selama 3 hari operasi

Type alat : Tangki silinder tegak dengan *conis bottom* dan tutup atas *torispherical*

Kondisi : P = 1 atm, T = 30°C

Bahan : *Carbon steel* SA 135 grade B

Spesifikasi :

tangki	Volume tangki	: 30,98 m <sup>3</sup>
	Diameter tangki	: 3,04 m
	Tinggi tangki	: 4,46 m
	Tebal <i>shell</i>	: 0,23 inci
	Tebal <i>head</i>	: 0,25 inci
	Tinggi <i>head</i>	: 0,72 m
	Tebal bottom	: 0,25 inci
	Tinggi bottom	: 2,62 m
	Tinggi total	: 7,43 m

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 115.018,36

#### 7.9.Silo Diammonium fosfat (S-05/06/07/08)

Fungsi : Menampung diammonium fosfat untuk kebutuhan proses selama 3 minggu operasi

Type alat : Tangki silinder tegak dengan *conis bottom* dan tutup atas *torispherical*

Kondisi : P = 1 atm, T = 30°C

Bahan : *Carbon steel* SA 135 grade B

Spesifikasi :

	Volume tangki	: 81,56 m <sup>3</sup>
	Diameter tangki	: 3,96 m
	Tinggi tangki	: 5,60 m

Tebal *shell* : 0,312 inci  
 Tebal *head* : 0,312 inci  
 Tinggi *head* : 0,421 m  
 Tebal bottom : 0,312 inci  
 Tinggi bottom : 3,417 m  
 Tinggi total : 9,436 m

Jumlah : 4 buah  
 Harga : \$ 60.028,3240

#### 7.10. Silo *Malt sprouts* (S-09/10/11/12)

Fungsi : Menampung *malt sprouts* untuk kebutuhan proses selama 3 hari operasi

Type alat : Tangki silinder tegak dengan *conis bottom* dan tutup atas *torispherical*

Kondisi : P = 1 atm, T = 30°C

Bahan : *Carbon steel* SA 135 grade B

Spesifikasi :

Volume tangki : 341,033 m<sup>3</sup>  
 Diameter tangki : 6,096 m  
 Tinggi tangki : 9,02 m  
 Tebal *shell* : 0,5 inci  
 Tebal *head* : 0,5 inci  
 Tinggi *head* : 0,65 m  
 Tebal bottom : 0,5 inci  
 Tinggi bottom : 5,26 m  
 Tinggi total : 14,88 m

Jumlah : 4 buah  
 Harga : \$ 98.432,13

#### 7.11. Tangki Mixer (MX-01)

Fungsi : Mencampur bahan baku molases dan air agar diperoleh kadar sukrose 12%.



Type alat	: Tangki silinder tegak dengan <i>torispherical bottom</i> dan <i>torispherical head</i>																		
Fasa	: Cair																		
Kondisi	: P = 1 atm, T = 25°C																		
Bahan	: <i>Carbon Steel SA 135 grade B</i>																		
Spesifikasi	: <table> <tr> <td>Volume tangki</td> <td>: 4,37 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Diameter tangki</td> <td>: 1,37 m</td> </tr> <tr> <td>Tinggi tangki</td> <td>: 1,85 m</td> </tr> <tr> <td>Tebal <i>shell</i></td> <td>: 0,1875 inci</td> </tr> <tr> <td>Tebal <i>head</i></td> <td>: 0,1875inci</td> </tr> <tr> <td>Tinggi <i>head</i></td> <td>: 1,34 m</td> </tr> <tr> <td>Tebal bottom</td> <td>: 0,4375 inci</td> </tr> <tr> <td>Tinggi <i>head</i></td> <td>: 0,66 m</td> </tr> <tr> <td>Tinggi total</td> <td>: 3,183 m</td> </tr> </table>	Volume tangki	: 4,37 m <sup>3</sup>	Diameter tangki	: 1,37 m	Tinggi tangki	: 1,85 m	Tebal <i>shell</i>	: 0,1875 inci	Tebal <i>head</i>	: 0,1875inci	Tinggi <i>head</i>	: 1,34 m	Tebal bottom	: 0,4375 inci	Tinggi <i>head</i>	: 0,66 m	Tinggi total	: 3,183 m
Volume tangki	: 4,37 m <sup>3</sup>																		
Diameter tangki	: 1,37 m																		
Tinggi tangki	: 1,85 m																		
Tebal <i>shell</i>	: 0,1875 inci																		
Tebal <i>head</i>	: 0,1875inci																		
Tinggi <i>head</i>	: 1,34 m																		
Tebal bottom	: 0,4375 inci																		
Tinggi <i>head</i>	: 0,66 m																		
Tinggi total	: 3,183 m																		
Jenis pengaduk	: <i>Marine propeller with 2 blades</i> <table> <tr> <td>Diameter <i>propeller</i></td> <td>: 18 inci</td> </tr> <tr> <td>Lebar pengaduk</td> <td>: 6 inci</td> </tr> <tr> <td>Panjang pengaduk</td> <td>: 4,5 inci</td> </tr> <tr> <td>Kecepatan pengaduk</td> <td>: 85 rpm</td> </tr> <tr> <td>Power</td> <td>: 3 Hp</td> </tr> </table>	Diameter <i>propeller</i>	: 18 inci	Lebar pengaduk	: 6 inci	Panjang pengaduk	: 4,5 inci	Kecepatan pengaduk	: 85 rpm	Power	: 3 Hp								
Diameter <i>propeller</i>	: 18 inci																		
Lebar pengaduk	: 6 inci																		
Panjang pengaduk	: 4,5 inci																		
Kecepatan pengaduk	: 85 rpm																		
Power	: 3 Hp																		
Pipa outlet dan inlet	: <table> <tr> <td>Diameter nominal</td> <td>: 1,5 inci</td> </tr> <tr> <td>Sch No</td> <td>: 40</td> </tr> <tr> <td>Diameter <i>outside</i></td> <td>: 1,9 inci</td> </tr> <tr> <td>Diameter <i>inside</i></td> <td>: 1,61 inci</td> </tr> </table>	Diameter nominal	: 1,5 inci	Sch No	: 40	Diameter <i>outside</i>	: 1,9 inci	Diameter <i>inside</i>	: 1,61 inci										
Diameter nominal	: 1,5 inci																		
Sch No	: 40																		
Diameter <i>outside</i>	: 1,9 inci																		
Diameter <i>inside</i>	: 1,61 inci																		
Jumlah	: 1 buah																		
Harga	: \$ 281.688,5093																		

### 7.12. Tangki Asidifier (A-01)

Fungsi	: Mereaksikan kalsium laktat dengan asam sulfat membentuk asam laktat.
Type alat	: Tangki silinder tegak dengan <i>torispherical bottom</i> dan <i>torispherical head</i>
Fasa	: Cair
Kondisi	: P = 1 atm, T = 90°C
Bahan	: <i>Stainless Steel SA 167 grade 10 type 310</i>
Spesifikasi	:
	Volume tangki : 19,72 m <sup>3</sup>
	Diameter tangki : 2,59 m
	Tinggi tangki : 3,83 m
	Tebal <i>shell</i> : 0,25 inci
	Tebal <i>head</i> : 0,25 inci
	Tinggi <i>head</i> : 1,25 m
	Tebal bottom : 0,25 inci
	Tinggi bottom : 1,25 m
	Tinggi total : 4,03 m
Jenis pengaduk	: <i>Marine propeller with 2 blades</i>
	Diameter <i>propeller</i> : 33,9 inci
	Lebar pengaduk : 11,33 inci
	Panjang pengaduk : 8,5 inci
	Kecepatan pengaduk : 200 rpm
	Power : 5 Hp
Pipa inlet	:
	Diameter nominal : 1,5 inci
	Sch No : 40
	Diameter <i>outside</i> : 1,9 inci
	Diameter <i>inside</i> : 1,61 inci
Pipa outlet	:
	Diameter nominal : 3,5 inci
	Sch No : 40
	Diameter <i>outside</i> : 4 inci

Diameter *inside* : 3,5481 inci  
 Jumlah : 1 buah  
 Harga : \$ 185.120,79

### 7.13. Rotary Drum Vacum Filter (F-01)

Fungsi : Untuk memisahkan bahaan dari padatannya sebelum menuju Mixer.

Type alat : Standar *rotary drum vacum filter*

Kondisi : T = 30°C, P = 1 atm

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Dimensi :  
 Diameter : 2,18 m

Panjang : 3,49 m

Tebal *shell* : 0,25 in

Eff motor : 80%

Power motor : 10 Hp

Vacum :  
 Type alat : *Roots vacum pump*

Putaran : 3000 rpm

Power motor : 7,5 kW

Pipa *inlet* :  
 Diameter nominal : 1 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,315 inci

Diameter *inside* : 1,049 inci

Pipa *outlet* :  
 Diameter nominal : 0,75 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,05 inci

Diameter *inside* : 0,824 inci

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 192.097,462

#### 7.14. Rotary Drum Vacuum Filter (F-02)

Fungsi : Untuk memisahkan bahaan dari padatannya sebelum menuju Evaporator.

Type alat : Standar *rotary drum vacuum filter*

Kondisi : T = 34,6°C, P = 1 atm

Bahan : SA 167 tipe 310 Stainless Steel

Dimensi :

Diameter : 3,16 m

Panjang : 5,06 m

Tebal *shell* : 0,25 in

Eff motor : 80%

Power motor : 30 Hp

Vacum :

Type alat : *Roots vacuum pump*

Putaran : 3000 rpm

Power motor : 22 kW

Pipa *inlet* :

Diameter nominal : 1,5 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,9 inci

Diameter *inside* : 1,61 inci

Pipa *outlet* :

Diameter nominal : 1,25 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,66 inci

Diameter *inside* : 1,38 inci

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 192.097,462

### 7.15. *Belt Conveyor* (BC-01A/ BC-01B/ BC-01C/ BC-01D)

Fungsi : Memindahkan bahan baku  $\text{CaCO}_3$  dari gudang penyimpanan menuju *bucket elevator* 1.

Type alat : *Troughed belt conveyor with rolls of equal length*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam

Width belt : 35 in

Skirt seal : 5,1in

Trough width : 23 inci

Panjang : 16,15 m

Tinggi : 10,49 m

Power : 5 Hp

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 70.017,76

### 7.16. *Belt Conveyor* (BC-02A/ BC-02B/ BC-02C/ BC-02D)

Fungsi : Memindahkan bahan baku  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  dari gudang penyimpanan menuju *bucket elevator* 1.

Type alat : *Troughed belt conveyor with rolls of equal length*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam

Width belt : 35 in

Skirt seal : 5,1in

Trough width : 23 inci

Panjang : 9,14 m

Tinggi : 5,93 m

Power : 4 Hp

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 42.232,93

### 7.17. *Belt Conveyor* (BC-03A/ BC-03B/ BC-03C/ BC-03D)

Fungsi : Memindahkan bahan baku *Malt sprouts* dari gudang penyimpanan menuju *bucket elevator 1*.  
Type alat : *Troughed belt conveyor with rolls of equal length*  
Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*  
Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam  
Width belt : 35 inci  
Skirt seal : 5,1inci  
Trough width : 23 inci  
Panjang : 13,7 m  
Tinggi : 8,91 m  
Power : 4,5 Hp

Jumlah : 4 buah  
Harga : \$ 59.274,30

#### **7.18. Belt Conveyor (BC-04)**

Fungsi : Memindahkan Cake kering hasil dari RDVF-01 ke IPAL.  
Type alat : *Troughed belt conveyor with rolls of equal length*  
Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*  
Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam  
Width belt : 14 inci  
Skirt seal : 2 inci  
Trough width : 9 inci  
Panjang : 15,24 m  
Tinggi : 9,89 m  
Power : 4,6 Hp

Jumlah : 4 buah  
Harga : \$ 64.707,77

#### **7.19. Belt Conveyor (BC-05)**

Fungsi : Memindahkan Cake kering hasil dari RDVF-02 ke IPAL.

Type alat : *Troughed belt conveyor with rolls of equal length*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam

Width belt : 14 inci

Skirt seal : 2 inci

Trough width : 9 inci

Panjang : 15,24 m

Tinggi : 9,896 m

Power : 4,6 Hp

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 64.707,77

#### **7.20. Belt Conveyor (BC-06A/ BC-06B/ BC-06C/ BC-06D)**

Fungsi : Memindahkan  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  ke Tangki kultur untuk nutrisi bakteri

Type alat : *Troughed belt conveyor with rolls of equal length*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam

Width belt : 14 inci

Skirt seal : 2 inci

Trough width : 9 inci

Panjang : 15,24 m

Tinggi : 9,896 m

Power : 4,6 Hp

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 64.707,77

#### **7.21. Belt Conveyor (BC-07A/ BC-07B/ BC-07C/ BC-07D)**

Fungsi : Memindahkan malt ke Tangki kultur untuk nutrisi bakteri

Type alat : *Troughed belt conveyer with rolls of equal length*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Kapasitas : 32 ton/jam

Width belt : 14 inci

Skirt seal : 2 inci

Trough width : 9 inci

Panjang : 15,24 m

Tinggi : 9,896 m

Power : 4,6 Hp

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 64.707,77

#### **7.22. Bucket Elevator (BE-01)**

Fungsi : Mengangkut bahan menuju reaktor.

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Kapasitas : 35 ton/jam

Tinggi : 15,7 m

Ukuran bucket : 8 × 5,5 × 7,75 inci

Bucket spacing : 8 inci

Elevator speed : 28 rpm

Power : 6 Hp

Jumlah : 4 buah

Harga : \$ 22.351,35

#### **7.23. Reaktor (R-01/R-02/R-03/R-04)**

Fungsi : Memfermentasi glukosa menjadi kalsium laktat .

Type alat : Mixed flow reactor

Bentuk : Silinder vertikal, *Torispherical* dishead

Kondisi : T = 45°C, P = 1 atm

Waktu Tinggal : 24 jam



Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Spesifikasi :

Volume tangki : 171,38 m<sup>3</sup>

Diameter tangki : 5,48 m

Tinggi tangki : 7,89 m

Tebal *shell* : 0,43 m

Tebal *head* : 0,43 m

Tinggi *head* : 2,59 m

Tebal bottom : 0,43 m

Tinggi bottom : 2,59 m

Tinggi total : 13,089 m

Jenis pengaduk : *Marine propeller with 3 blade*

Diameter *propeller* : 72 inci

Lebar pengaduk : 24 inci

Panjang pengaduk : 18 inci

Kecepatan pengaduk : 50 rpm

Power : 50 Hp

Jaket :

Diameter *outside* : 6,62 m

Tebal *shell* : 0,3125 inci

Tebal bottom : 0,3125 inci

Tinggi jaket : 8,17 m

Hopper :

Kapasitas : 11.100 kg

Volume total : 2,8 m<sup>3</sup>

Pipa inlet dan outlet :

Diameter nominal : 1,5 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,9 inci

Diameter *inside* : 1,61 inci

Pipa steam in dan steam out :

Diameter nominal : 0,375 inci

Sch No : 40  
 Diameter *outside* : 0,675 inci  
 Diameter *inside* : 0,493 inci  
 Jumlah : 4 buah  
 Harga : \$ 348.977,4427

#### 7.24. Evaporator (E-01)

Fungsi : Memekatkan asam laktat hingga hingga 75% dan menguapkan air

Jenis alat : *Long Tube Vertical Evaporator*

Type alat : *Single effect*

Kondisi :  $T = 105^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 1 \text{ atm}$

Bahan : *Stainless Steel SA 167 grade 10 type 310*

Aliran *Fluida* dingin : Arus keluar RDVF (F-02)

Aliran *Fluida* panas : *Arus fresh saturated steam*

Jumlah lewatan : *1 Shell, 2 Tube*

Type pitch : *Triangular pitch*

Luas Transfer Panas :  $171,17 \text{ m}^2$

Rd : 0,001

Pressure drop : 1,76 psi

Section bawah :

Diameter Evaporator : 1,37 m

Tebal *shell* : 0,1875 inci

Tebal bottom : 0,25 inci

Tinggi bottom : 0,677 m

Jumlah *tube* : 664

Panjang *tube* : 3,657 m

Tinggi Evaporator : 4,34 m

Section atas :

Diameter Evaporator : 2,44 m

Tebal *shell* : 0,25 inci

Tebal *head* : 0,25 inci

Tinggi *head* : 1,23 m

Tinggi Evaporator : 6,11 m

Pipa *inlet* larutan :

Diameter nominal : 1,5 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,9 inci

Diameter *inside* : 1,61 inci

Pipa *inlet* dan *outlet* steam :

Diameter nominal : 12 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 12,75 inci

Diameter *inside* : 11,938 inci

Pipa *outlet* larutan :

Diameter nominal : 0,5 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 0,84 inci

Diameter *inside* : 0,622 inci

Pipa *outlet* uap :

Diameter nominal : 1,25 inci

Sch No : 40

Diameter *outside* : 1,66 inci

Diameter *inside* : 1,38 inci

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 2.054.718,9

#### 7.25. Heat Exchanger-01 (HE-01)

Fungsi : Memanaskan umpan segar reaktor hingga mencapai suhu operasi menggunakan steam.

Jenis alat : *Shell and Tube Heat Exchanger*

Kondisi : T = 45°C, P = 1 atm

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Aliran *Fluida* dingin : Arus keluar tangki intermediat (TI-01)

Aliran *Fluida* panas : Arus *fresh saturated steam*

Jumlah lewatan : 1 *Shell*, 2 *Tube* ( $\Delta T = 186,418$  °F)

Type pitch : *Triangular pitch*  
 Luas Transfer Panas : 163,47 ft<sup>2</sup>  
 Rd : 0,01  
 Dimensi :  
*Tube* : ID = 1,36 in, OD = 1,5 in, BWG = 15, L = 12 ft,  
 Pt = 15/8 in, Nt = 44, ΔPt = 1,1 psi  
*Shell* : ID = 17,25 in, Jarak antar baffle (B) = 6,9 in,  
 Clearan (C) = 0,375 in, ΔPs = 0,008 psi

Pipa inlet dan outlet tube :

Diameter nominal : 5 inci  
 Sch No : 40  
 Diameter *outside* : 5,563 inci  
 Diameter *inside* : 5,047 inci

Pipa inlet dan outlet shell :

Diameter nominal : 6 inci  
 Sch No : 40  
 Diameter *outside* : 6,625 inci  
 Diameter *inside* : 6,065 inci

Jumlah : 1 buah  
 Harga : \$ 13.336,71

### 7.26. Heat Exchanger-02 (HE-02)

Fungsi : Memanaskan umpan segar asidifier hingga mencapai suhu operasi menggunakan steam.

Jenis alat : *Shell and Tube Heat Exchanger*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Kondisi : T = 90°C, P = 1 atm

Aliran *Fluida* dingin : Arus keluar tangki intermediat (TI-02)

Aliran *Fluida* panas : Arus *fresh saturated steam*

Jumlah lewatan : 1 *Shell*, 2 *Tube* (ΔT= 145,869°F)

Type pitch : *Triangular pitch*

Luas Transfer Panas : 168,28 ft<sup>2</sup>

Rd : 0,005

Dimensi :

*Tube* : ID = 1,37 in, OD = 1,5 in, BWG = 16, L = 16 ft,  
Pt = 15/8 in, Nt = 34,  $\Delta Pt = 0,033$  psi

*Shell* : ID = 15,25 in, Jarak antar baffle (B) = 6,1 in,  
Clearen (C) = 0,375 in,  $\Delta Ps = 0,0048$  psi

Pipa inlet dan outlet tube :

Diameter nominal : 2 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 2,375 inci  
Diameter *inside* : 2,067 inci

Pipa inlet dan outlet shell :

Diameter nominal : 5 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 5,563 inci  
Diameter *inside* : 5,047 inci

Jumlah : 1 buah  
Harga : \$ 13.707,18

### 7.27. Heat Exchanger-03 (HE-03)

Fungsi : Mendinginkan asam laktat dari umpan keluaran evaporator hingga mencapai suhu ruang.

Jenis alat : *Shell and Tube Heat Exchanger*

Bahan : *Stainless Steel SA 167 grade 10 type 310*

Kondisi : T = 30°C, P = 1 atm

Aliran *Fluida* dingin : Air pendingin

Aliran *Fluida* panas : Arus keluar evaporator

Jumlah lewatan : 2 *Shell*, 4 *Tube* ( $\Delta T = 19,848^\circ F$ )

Type pitch : *Triangular pitch*

Luas Transfer Panas : 124,28 ft<sup>2</sup>

Rd : 0,016

Dimensi :

*Tube* : ID = 0,87 in, OD = 1 in, BWG = 16, L = 16 ft, Pt = 1,25 in, Nt = 48,  $\Delta Pt = 0,08$  psi

*Shell* : ID = 12 in, Jarak antar baffle (B) = 4,8 in, Clearen (C) = 0,25 in,  $\Delta P_s = 3,00$  psi

Pipa inlet dan outlet tube :

Diameter nominal : 1,5 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 1,90 inci  
Diameter *inside* : 1,61 inci

Pipa inlet dan outlet shell :

Diameter nominal : 0,375 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 0,675 inci  
Diameter *inside* : 0,493 inci

Jumlah : 1 buah  
Harga : \$ 10.619,97

#### **7.28. Heat Exchanger-04 (HE-04)**

Fungsi : Mendinginkan uap air dari umpan keluaran evaporator hingga mencapai suhu ruang.

Jenis alat : *Shell and Tube Heat Exchanger*

Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*

Kondisi : T = 30°C, P = 1 atm

Aliran *Fluida* dingin : Air pendingin

Aliran *Fluida* panas : Uap air keluaran evaporator

Jumlah lewatan : 1 *Shell*, 2 *Tube* ( $\Delta T = 16,192^\circ\text{F}$ )

Type pitch : *Triangular pitch*

Luas Transfer Panas : 4.273,9 ft<sup>2</sup>

Rd : 0,001

Dimensi :

*Tube* : ID = 0,606 in, OD = 0,75 in, BWG = 15, L = 20 ft,  
Pt = 1 in, Nt = 1.128,  $\Delta P_t = 1,048$  psi

*Shell* : ID = 39 in, Jarak antar baffle (B) = 15,6 in,  
Clearen (C) = 0,25 in,  $\Delta P_s = 0,013$  psi

Pipa inlet dan outlet tube :

Diameter nominal : 8 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 8,625 inci  
Diameter *inside* : 7,981 inci

Pipa *inlet* dan *outlet shell* :

Diameter nominal : 1,25 inci  
Sch No : 40  
Diameter *outside* : 1,66 inci  
Diameter *inside* : 1,38 inci

Jumlah : 1 buah  
Harga : \$ 213.017,01

#### **7.29. Electric Heater-1 (EH-01)**

Fungsi : Memanaskan larutan molases sebelum masuk Mixer (M-01).  
Bahan : *Carbon Steel SA 135 grade B*  
Panjang : 2,07 m  
Lebar : 0,79 m  
Tinggi : 1,58 m  
Daya : 50 kW  
Jumlah : 1  
Harga : \$10.949,69

#### **7.30. Pompa-1 (P-01)**

Fungsi : Mengalirkan molases dari Tangki Molases (T-01) ke *Rotary Drum Vacuum Filter* (F-01).  
Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*  
Bahan : *Carbon steel*  
*Head* : 2,859 m  
Kapasitas : 7,169 m<sup>3</sup>/ jam  
Putaran : 2.910 rpm  
Putaran spesifik : 3.049,8 rpm  
Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp

Power : 1 Hp  
Jumlah : 1  
Harga : \$ 2.963,71

### 7.31. Pompa-2 (P-02)

Fungsi : Mengalirkan molases dari RDVF-01 menuju ke (M-01).  
Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*  
Bahan : *Carbon steel*  
Head : 11,416 m  
Kapasitas : 2,8139 m<sup>3</sup>/ jam  
Putaran : 2.910 rpm  
Putaran spesifik : 676,57 rpm  
Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp  
Power : 1 Hp  
Jumlah : 1  
Harga : \$ 2.963,71

### 7.32. Pompa-3 (P-03)

Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki Air (T-02) menuju ke Mixer (M-01).  
Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*  
Bahan : *Carbon steel*  
Head : 13,096 m  
Kapasitas : 9,09 m<sup>3</sup>/ jam  
Putaran : 2.910 rpm  
Putaran spesifik : 1.097,1 rpm  
Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp  
Power : 1,5 Hp  
Jumlah : 1  
Harga : \$ 2.963,71

### 7.33. Pompa-4 (P-04)



Fungsi : Mengalirkan molases dari Tangki Intermediet (T-01) menuju ke Reaktor (R-01/02/03/04) melalui HE-01.

Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*

Bahan : *Carbon steel*

Head : 5,45 m

Kapasitas : 92,52 m<sup>3</sup>/jam

Putaran : 2.910 rpm

Putaran spesifik : 6.754,2 rpm

Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp

Power : 4 Hp

Jumlah : 1

Harga : \$ 9.014,63

#### 7.34. Pompa-5 (P-05)

Fungsi : Mengalirkan mikroba dari Tangki Kultur (K-01) menuju Reaktor (R-01/02/03/04).

Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*

Bahan : *Carbon steel*

Head : 16,99 m

Kapasitas : 0,82 m<sup>3</sup>/jam

Putaran : 2.910 rpm

Putaran spesifik : 271,17 rpm

Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp

Power : 5 Hp

Jumlah : 1

Harga : \$ 2.963,71

#### 7.35. Pompa-6 (P-06)

Fungsi : Mengalirkan Calcium laktat dari Tangki Intermediat (TI-02) menuju Asidifier (A-01).

Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*

Bahan : *Carbon steel*

<i>Head</i>	: 8,316 m
Kapasitas	: 12,75 m <sup>3</sup> /jam
Putaran	: 2.910 rpm
Putaran spesifik	: 1.826,38 rpm
Motor	: 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp
Power	: 2 Hp
Jumlah	: 1
Harga	: \$ 4.816,03

### 7.36. Pompa-7 (P-07)

Fungsi	: Mengalirkan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dari Tangki Asam Sulfat (T-03) menuju Asidifier (A-01).
Jenis	: <i>mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump</i>
Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
<i>Head</i>	: 9,22 m
Kapasitas	: 0,44 m <sup>3</sup> /jam
Putaran	: 2.910 rpm
Putaran spesifik	: 314,09 rpm
Motor	: 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp
Power	: 1 Hp
Jumlah	: 1
Harga	: \$ 2.963,71

### 7.37. Pompa-8 (P-08)

Fungsi	: Mengalirkan asam laktat dari Tangki Asidifier (A-01) menuju rio (F-02).
Jenis	: <i>mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump</i>
Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
<i>Head</i>	: 5,42 m
Kapasitas	: 11,43 m <sup>3</sup> /jam
Putaran	: 2.910 rpm
Putaran spesifik	: 2.384,35 rpm
Motor	: 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp

Power : 1 Hp  
Jumlah : 1  
Harga : \$ 2.963,71

### 7.38. Pompa-9 (P-09)

Fungsi : Mengalirkan Asam laktat dari RDVF (F-02) menuju  
Evaaporator (E-01).  
Jenis : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*  
Bahan : *Stainless Steel*  
Head : 6,65 m  
Kapasitas : 10,55 m<sup>3</sup>/jam  
Putaran : 2.910 rpm  
Putaran spesifik : 1.986,84 rpm  
Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp  
Power : 1 Hp  
Jumlah : 1  
Harga : \$ 2.963,71

### 7.39. Pompa-10 (P-10)

Fungsi : Mengalirkan Asam laktat dari Evaporator (E-01)  
menuju Tangki Asam Laktat (T-04).  
Jenis ★ : *mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump*  
Bahan : *Stainless Steel*  
Head : 15,23 m  
Kapasitas : 1,77 m<sup>3</sup>/jam  
Putaran : 2.910 rpm  
Putaran spesifik : 432,43 rpm  
Motor : 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp  
Power : 1 Hp  
Jumlah : 1  
Harga : \$ 2.963,71

#### 7.40. Pompa-11 (P-11)

Fungsi	: Mengalirkan Air dari <i>Heat Exchanger</i> (HE-04) menuju Tangki Air (T-02).
Jenis	: <i>mixed flow impeller, sentrifugal, 1 stage pump</i>
Bahan	: <i>Carbon steel</i>
Head	: 12,67 m
Kapasitas	: 9,29 m <sup>3</sup> /jam
Putaran	: 2.910 rpm
Putaran spesifik	: 1.136,38 rpm
Motor	: 220 V AC, 3 fase, 50 Hz, 3/4 Hp
Power	: 1,5 Hp
Jumlah	: 1
Harga	: \$ 2.963,71

