

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses

Untuk mencapai kualitas produk yang diinginkan maka pada perancangan pabrik Sodium Styrene Sulfonat perlu memilih proses yang tepat agar proses produksi lebih efektif dan efisien. Proses pembuatan Sodium Styrene Sulfonat ini dihasilkan dari 2 Bromo Ethyl benzene. Secara garis besar proses pembuatan dibagi menjadi, yaitu unit persiapan, unit reaksi, dan unit pemurnian.

3.1.1 Unit Persiapan Bahan Baku dan Bahan Pembantu

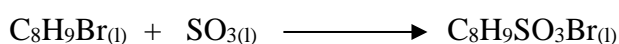
Mula-mula 2 Bromo Ethyl benzene dari tangki penyimpanan (T-02), Methylene Chloride dari tangki penyimpanan (T-01) dipompa (P-02) menuju ke Tangki pencampur (TP-01), kemudian 2 Bromo Ethyl benzene dan Methylene Chloride yang keluar dari Tangki pencampur-01 (TP-01) dan SO₃ yang keluar dari Tanki Penyimpan-03 (T-03) dipompa (P-07) menuju reaktor I (R-01).

3.1.2 Unit Reaksi

Kondisi reaksi pada reaktor adalah pada suhu 50 °C , tekanan 1,5 atm, dan konversi 90 % terhadap SO₃. Reaktor yang dipakai adalah Reaktor Alir Tangki Berpengaduk yang dilengkapi dengan pendingin karena reaksi bersifat eksotermis.

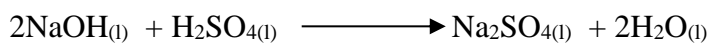
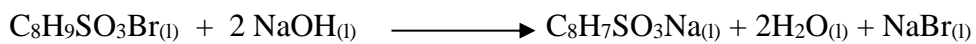
Nilai k pada reaktor I sebesar $10^{-16} e^{0,1433T} \text{ lt/grmol jam}$

Reaksi I



Dari reaktor (R-01) hasil reaksi dipompa (P-08) ke tangki pencampur-02 (TP-02) dan ditambahkan H₂O, untuk merubah SO₃ menjadi H₂SO₄ pekat. Hasil dari tangki pencampur (TP-02) dipompa (P-10) ke decanter-01 (DC-01) kemudian dipisahkan, hasil atas dipompa (P-13) ke tangki pencampur-03 (TP-03) ditambahkan H₂SO₄ pekat, kemudian dipompa (P-14) masuk ke decanter 2, hasil atas di recycle ke tangki bahan baku CH₂Cl₂. Hasil bawah decanter-01 (DC-01) dipompa (P-17) ke TP-04 dicampur dengan air dan kemudian dimasukkan ke decanter-03 (DC-03), hasil atas dipompa (P-19) ke menara destilasi (MD) sedangkan hasil bawah dari decanter 3 dipompa (P-20) ke UPL. Hasil bawah menara destilasi dipompa (P-26) masuk ke reactor-02 (R-02).

Reaksi II



Reaktor-02 (R-02) yang dipakai adalah Reaktor Alir Tangki Berpengaduk yang dilengkapi dengan pemanas karena reaksi bersifat endotermis, Kondisi reaksi pada reaktor adalah pada suhu 75 °C , tekanan 1 atm, dan konversi 80 % terhadap C₈H₉SO₃Br.

3.1.3 Unit Pemurnian

Hasil dari reaktor 2 (R-02) dipompa (P-27) ke dalam settler. Hasil atas settler dipompa (P-28) ke tangki pencampur-05 (TP-05) dengan ditambahkan H₂SO₄ pekat dari tangki penyimpanan-04 (T-04) sedangkan hasil bawah dari settler dipompa (P-29) ke UPL. Dari tangki pencampur-05 (TP-05) kemudian dipompa (P-30) ke decanter-04 (DC-04) untuk memisahkan H₂SO₄ dan C₈H₉SO₃Br dari

$C_8H_7SO_3Na$. Selanjutnya H_2SO_4 dan $C_8H_9SO_3Br$ dipompa (P-32) ke tangki pencampur-06 (TP-06) dengan ditambahkan H_2O , sedangkan $C_8H_7SO_3Na$ dipompa (P-31) ke flaker untuk dipadatkan. Dari TP-06, H_2SO_4 dan $C_8H_9SO_3Br$ dipompa (P-33) ke decanter-05 (DC-05) untuk dipisahkan. Selanjutnya $C_8H_9SO_3Br$ dipompa (P-34) masuk ke tangki produk (T-06) dan H_2SO_4 dipompa (P-35) masuk ke evaporator untuk dipekatkan. H_2O dan H_2SO_4 direcycle.

3.2. Spesifikasi Alat

1. Tangki Pencampur 1 (TP-01)

Fungsi	: Mencampurkan CH_2Cl_2 dan C_8H_9Br dari tangki penyimpanan sebagai umpan reactor I. Dengan kecepatan umpan total 50246,2 kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak berpengaduk dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : 35 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1,4964 m : Tinggi 3,9903
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16
Tebal <i>Head</i>	: 3/16
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter pengaduk 1,6364 ft : Lebar blade 0,3273 ft : Power pengaduk 1,9 HP
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 499.094

2. Tangki Pencampur 2 (TP-02)

Fungsi	: Mencampurkan SO_3 , $\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}$, CH_2Cl_2 dan $\text{C}_8\text{H}_9\text{SO}_3\text{Br}$ sebagai umpan ke <i>Decanter</i> 01 . Dengan kecepatan umpan total 52353,5kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki berbentuk silinder tegak berpengaduk berbentuk elliptical dished head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : 50 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1,5160 m : Tinggi 4,0427 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter pengaduk 1,6579 ft : Lebar blade 0,3316 ft : Power pengaduk 1,1 HP
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$507.872

3. Tangki Pencampur 3 (TP-03)

Fungsi	: Mencampurkan zat- zat yang berasal dari <i>Decanter</i> 01 dan tangki 05 untuk memudahkan pemisahannya di <i>Decanter</i> 02. Dengan kecepatan umpan total 45946,0 kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak berpengaduk dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : 27 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1,4539 m : Tinggi 3,8770 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter pengaduk 1,5900 ft : Lebar blade 0,3180 ft : Power pengaduk 1,1 HP
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$480.076

4. Tangki Pencampur 4 (TP-04)

Fungsi	: Mencampurkan zat- zat yang berasal dari <i>Decanter</i> 01 dan Tangki 04 untuk memudahkan pemisahannya di <i>Decanter</i> 03. Dengan kecepatan umpan total 6965,8 kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak berpengaduk dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : 32 °C
Dimensi Alat	: Diameter 0,7719 m : Tinggi 2,0583 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter pengaduk 0,8441 ft : Lebar blade 0,1688 ft : Power pengaduk 0,05 HP
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$205.039

5. Tangki Pencampur 5 (TP-05)

Fungsi	: Mencampurkan zat- zat yang berasal dari <i>Decanter</i> 01 dan Tangki 04 untuk memudahkan pemisahannya di <i>Decanter</i> 03. Dengan kecepatan umpan total 6965,8 kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak berpengaduk dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : 32 °C
Dimensi Alat	: Diameter 0,7719 m : Tinggi 2,0583 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter pengaduk 0,8441 ft : Lebar blade 0,1688 ft : Power pengaduk 0,05 HP
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$177,468

6. Tangki Pencampur 6 (TP-06)

Fungsi	: Mencampurkan zat- zat yang berasal dari <i>Decanter</i> -04 dan tangki-04 untuk memudahkan pemisahannya di <i>Decanter</i> 05. Dengan kecepatan umpan total 7003.8377 kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak berpengaduk dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : : 55,8045 °C
Dimensi Alat	: Diameter 0.8176 m : Tinggi 2.1803 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter pengaduk 0.8942 ft : Lebar blade 0.1788ft : Power pengaduk 0,05 HP
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$221,582

7. Reaktor 1 (R-01)

Fungsi	: Tempat berlangsungnya reaksi antara C_8H_9Br dan SO_3 membentuk $C_8H_9SO_3Br$. Dengan kecepatan umpan total 52294,3 kg/jam.
Jenis Alat	: Reaktor Alir Tangki Berpengaduk silinder vertical dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : 50°C
Dimensi Alat	: Diameter 1,5203 m : Tinggi 5,4131 m
Tebal <i>Shell</i>	: 1/4 inch
Tebal <i>Head</i>	: 1/4 inch
Pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter <i>Impeller</i> 1,6626 ft : Diameter pengaduk 1,6626 ft : Lebar blade 0,3325 ft : Tinggi pengaduk 1,6626 ft : Power pengaduk 1,97 HP
<i>Coil</i>	: Diameter <i>Coil</i> 3,98786 ft : Luas Area Transfer Panas 122,6 ft ² : Jumlah lilitan 14 lilitan : Tinggi lilitan <i>Coil</i> minimum 14,0835 ft : Jarak antar <i>Coil</i> 9,8986 inch : Tinggi total 15,08351279 ft
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$176,230

7. Reaktor 2 (R-02)

Fungsi	: Tempat berlangsungnya reaksi antara $C_8H_9SO_3Br$ dan $NaOH$ membentuk $C_8H_7SO_3Na$. Dengan kecepatan umpan total 52294,3 kg/jam.
Jenis Alat	: Reaktor Alir Tangki Berpengaduk dengan head dan bottom berbentuk Elliptical Dished Head.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1 atm : Suhu : 75 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1.3659 m : Tinggi 6,1335 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 1/4 inch
pengaduk	: Flat Blade Turbine Impellers : Diameter <i>Impeller</i> 1,4938 ft : Diameter pengaduk 1,4938 ft : Lebar blade 0,2988 ft : Tinggi pengaduk 1,4938 ft : Power pengaduk 1,58 HP
Jaket	: tebal Jaket 0.8765 ft : Luas Area Transfer Panas 26.1867 ft ² : Tinggi jaket 20.1231 ft : Tebal Isolasi 1.4191 ft
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$279,988

8. Decanter 1 (DC-01)

Fungsi	: Memisahkan CH_2Cl_2 , $\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}$, H_2O , H_2SO_4 , $\text{C}_8\text{H}_9\text{SO}_3\text{Br}$, dan B_2O_3 . Dengan kecepatan umpan total 52353.5036 kg/jam.
Jenis Alat	: Tangki horizontal dan head torispherical.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : : 50,35 °C
Dimensi Alat	: Diameter 2.3647 m : Tinggi 4.7293 m : L/D 2 m
Tebal <i>Shell</i>	: 5/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 5/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$448,566

9. Decanter 2 (DC-02)

Fungsi	: Memisahkan larutan hasil dari TP-03
Jenis Alat	: Tangki horizontal dan head torispherical.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : : 50,35 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1.0674 m : Tinggi 2.1347 m : L/D 2 m ($1 < L/D < 2$)
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$266,596

10. Decanter 3 (DC-03)

Fungsi	: Memisahkan larutan hasil dari TP-04
Jenis Alat	: Tangki horizontal dan head torispherical.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu 50,35 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1.0827 m : Tinggi 2.1653 m : L/D 2 m ($1 < L/D < 2$)
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$266,596

11. Decanter 4 (DC-04)

Fungsi	: Memisahkan larutan hasil dari TP-05
Jenis Alat	: Tangki horizontal dan head torispherical.
Jenis Bahan	: <i>Carbon Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : : 67,08 °C
Dimensi Alat	: Diameter 3.0387 m : Tinggi 6.0774 m : L/D 2 m ($L/D < 3 < 6$)
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$574,268

12. Decanter 5 (DC-05)

Fungsi	: Memisahkan larutan hasil dari TP-06
Jenis Alat	: Tangki horizontal dan head torispherical.
Jenis Bahan	: <i>Carbon Steel</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1,5 atm : Suhu : : 67,08 °C
Dimensi Alat	: Diameter 1.8635 m : Tinggi 3.7270 m : L/D 2 m (<1 < L/D < 3)
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$326,240

13. Heater 1 (HE-01)

Fungsi	: Memanaskan hasil yang keluar dari Tangki Pencampur 1(TP-01) yang akan diumpankan ke Reaktor 1 dari suhu 35 °C sampai suhu 50 °C
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 100542.6484 kkal/jam : Luas perpindahan panas 27.9258 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 1.66 inch : ID 1,38 inch : Panjang 16 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 2.38 inch : ID 2.067 inch : Panjang 16 ft
Jumlah hairpin	: 2
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$2,363

14. Heater 2 (HE-02)

Fungsi	: Memanaskan SO ₃ yang keluar dari Tangki Penyimpan -03 yang diumpankan ke Reaktor 1 dari suhu 35 °C sampai suhu 50 °C
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 26312.5134 kkal/jam : Luas perpindahan panas 20.9238 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 1.66 inch : ID 1,38 inch : Panjang 12 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 2.38 inch : ID 2.067 inch : Panjang 12 ft
Jumlah hairpin	: 2
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$2,138

15. Heater 3 (HE-03)

Fungsi	: Memanaskan NaOH yang keluar dari Tangki Penyimpan -06 yang akan diumpankan ke Reaktor 2 dari suhu 35 °C sampai suhu 75 °C
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 54693.5558 kkal/jam : Luas perpindahan panas 41.7450ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 1.66 inch : ID 1,38 inch : Panjang 16 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 2.38 inch : ID 2.067 inch : Panjang 16 ft
Jumlah hairpin	: 2
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$2,813

16. Heater 4 (HE-04)

Fungsi	: Memanaskan hasil yang keluar dari Dekanter – 03 (Lapisan Atas Dekanter) untuk diumpankan ke Menara Distilasi – 01
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 109458.8218 kkal/jam : Luas perpindahan panas 69.6596 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 1.66 inch : ID 1,38 inch : Panjang 20 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 2.38 inch : ID 2.067 inch : Panjang 20 ft
Jumlah hairpin	: 3
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$3,264

17. Heater 5 (HE-05)

Fungsi : Memanaskan H₂O yang keluar dari utilitas yang akan diumpankan ke Tanki Pencampur - 06 dari suhu 35 °C sampai suhu 67,08 °C

Jenis Alat : Double pipe

Kondisi Operasi : Beban panas 149576.0120 kkal/jam
: Luas perpindahan panas 20.8800 ft²

Spesifikasi : BWG

inner : OD 1.66 inch

: ID 1,38 inch

: Panjang 12 ft

Spesifikasi : BWG

annulus : OD 2.38 inch

: ID 2.067 inch

: Panjang 12 ft

Jumlah hairpin : 1

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$2,138

18. Cooler 1 (CL-01)

Fungsi : Mendinginkan CH₂Cl₂ yang keluar dari decanter-02 dari suhu 50,35 °C menjadi suhu 35 °C

Jenis Alat : Double pipe

Kondisi Operasi : Beban panas 85080.6219 kkal/jam
: Luas perpindahan panas 58.8252 ft²

Spesifikasi : BWG

inner : OD 3,5 inch
: ID 3,068 inch
: Panjang 16 ft

Spesifikasi : BWG

annulus : OD 4,5 inch
: ID 4,026 inch
: Panjang 16 ft

Jumlah hairpin : 2

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$2,138

19. Cooler 2 (CL-02)

Fungsi	: Mendinginkan H ₂ SO ₄ yang keluar dari evaporator untuk selanjutnyadikembalikan ke tangki penampung H ₂ SO ₄ dari suhu 108 °C sampai 35 °C
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 338625.2666 kkal/jam : Luas perpindahan panas 74.6577 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 2,38 inch : ID 2,067 inch : Panjang 20 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 3,5 inch : ID 3,068 inch : Panjang 20 ft
Jumlah hairpin	: 3
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$3,376

20. Cooler 3 (CL-03)

Fungsi	: Mendinginkan H ₂ O yang keluar dari evaporator untuk selanjutnya dikembalikan ke tangki penampung H ₂ O dari suhu 108 °C sampai 35 °C
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 17174.1649 kkal/jam : Luas perpindahan panas 41.8023 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 1,66 inch : ID 1,38 inch : Panjang 16 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 2,38 inch : ID 2,067 inch : Panjang 16 ft
Jumlah hairpin	: 3
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$2,813

21. Cooler 4 (CL-04)

Fungsi	: Mendinginkan hasil bawah menara distilasi yang akan masuk ke settler dari suhu 290 °C menjadi 75 °C
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 204713.9248 kkal/jam : Luas perpindahan panas 59.7357 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 1,66 inch : ID 1,38 inch : Panjang 16 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 2,38 inch : ID 2,067 inch : Panjang 16 ft
Jumlah hairpin	: 3
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$1,600

22. Condensor 1 (CD-01)

Fungsi : Mengembunkan uap yang keluar dari MD pada suhu 90 °C dengan pendingin air masuk pada suhu 30 °C dan suhu pendingin keluar pada 50 °C.

Jenis Alat : *Shell and Tube*

Kondisi Operasi : Beban panas 346,809.1173 kkal/jam
: Luas perpindahan panas 218.1724 ft²

Spesifikasi *Shell* : Diameter 21.25 inch
: *Passes* 2
: Jarak *baffle* 4.25 inch

Spesifikasi *tube* : BWG 16
: OD 0.75 inch
: ID 0.62 inch
: Panjang 16 ft

Jumlah tube : 69

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$31,060

23. Condensor 2 (CD-02)

Fungsi	: Mengembunkan uap yang keluar dari evaporator pada suhu 108 °C dengan pendingin air masuk pada suhu 30 °C dan suhu pendingin keluar pada 50 °C.
Jenis Alat	: Double pipe
Kondisi Operasi	: Beban panas 1507578.2417 kkal/jam : Luas perpindahan panas 99.5975 ft ²
Spesifikasi	: BWG
<i>inner</i>	: OD 2.38 inch : ID 2.067 inch : Panjang 16 ft
Spesifikasi	: BWG
<i>annulus</i>	: OD 3.5 inch : ID 3.068 inch : Panjang 16 ft
Jumlah hairpin	: 3
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$31,060

24. Evaporator 1 (EV-01)

Fungsi : Memisahkan air dari H₂SO₄
 Jenis Alat : Long Tube Vertikal Evaporator.

Jenis Bahan : *Stainless Steel*
 Kondisi Operasi : Tekanan 1,5 atm
 : Suhu : : 67,08 °C
 Dimensi Alat : Diameter 5,5ft
 : Tinggi 10.5 ft
 : Jarak *Baffle* 4.4 ft

Tebal *Shell* : 3/16 inch

Tebal *Head* : 3/16 inch

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$69,434

25. Tangki 1 (T-01)

Fungsi : Menyimpan CH₂Cl₂ selama 7 hari. Dengan kecepatan umpan total 7718022.335 kg .

Jenis Alat : Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk elliptical.

Jenis Bahan : *carbon steel SA-53, grade A*

Kondisi Operasi : Tekanan 1,5 atm
 : Suhu : 35 °C

Dimensi Alat : Diameter 19.7555 m
 : Tinggi 19.7555 m

Tebal *Shell* : 1-2 inch

Tebal *Head* : 1/2 inch

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$150,685

26. Tangki 2 (T-02)

Fungsi : Menyimpan untuk kebutuhan C_3H_9Br selama 14 hari. Dengan kecepatan umpan total 1446677.1013 kg .

Jenis Alat : Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk elliptical.

Jenis Bahan : *carbon steel SA-53, grade A*

Kondisi Operasi : Tekanan 1 atm

: Suhu : 35 °C

Dimensi Alat : Diameter 11.4231 m

: Tinggi 11.4231 m

Tebal *Shell* : 1/2 -7/8 inch

Tebal *Head* : 3/16 inch

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$223,383

27. Tangki 3 (T-03)

Fungsi : Menyimpan untuk kebutuhan SO_3 selama 14 hari. Dengan kecepatan umpan total 1446677.1013 kg .

Jenis Alat : Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk elliptical.

Jenis Bahan : *Stainless Steel SA-167 grade 10, type 310*

Kondisi Operasi : Tekanan 1.2 atm

: Suhu : 35 °C

Dimensi Alat : Diameter 6.3596 m

: Tinggi 6.3596 m

Tebal *Shell* : 3/16 -3/8 inch

Tebal *Head* : 3/16 inch

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$73,711

28. Tangki 4 (T-04)

Fungsi	: Menyimpan untuk kebutuhan H ₂ SO ₄ selama 14 hari . Dengan kecepatan umpan total 428431.9812 kg .
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk konikal.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel SA-167 grade 10, type 310</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1 atm : Suhu : 35 °C
Dimensi Alat	: Diameter 6.4446 m : Tinggi 6.4446 m
Tebal <i>Shell</i>	: 1/4 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$248,816

29. Tangki 5 (T-05)

Fungsi	: Menyimpan untuk kebutuhan NaOH selama 7 hari. Dengan kecepatan umpan total 250970.1018 kg .
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk konikal.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel SA-167 grade 10, type 310</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 1 atm : Suhu : 35 °C
Dimensi Alat	: Diameter 6.1852 m : Tinggi 6.1852 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 – 3/8 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$67,521

30. Tangki 6 (T-06)

Fungsi : Menyimpan untuk kebutuhan $C_8H_9SO_3Br$ selama 14 hari dengan kecepatan umpan total 384957.5243 kg .

Jenis Alat : Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk konikal.

Jenis Bahan : *Stainless Steel SA-167 grade 10, type 310*

Kondisi Operasi : Tekanan 1 atm

: Suhu : 35 °C

Dimensi Alat : Diameter 7.3474 m

: Tinggi 7.3474 m

Tebal *Shell* : 3/16 – 3/8 inch

Tebal *Head* : 3/16 inch

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$94,530

31. Tangki 7 (T-07)

Fungsi : Menyimpan untuk kebutuhan H_2O selama 5 jam. Dengan kecepatan umpan total 19905.6269 kg .

Jenis Alat : Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk konikal.

Jenis Bahan : *Stainless Steel SA-167 grade 10, type 310*

Kondisi Operasi : Tekanan 1 atm

: Suhu : 35 °C

Dimensi Alat : Diameter 3.0327 m

: Tinggi 3.0327 m

Tebal *Shell* : 3/16 inch

Tebal *Head* : 3/16 inch

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$16,880

32. Tangki 8 (t-08)

Fungsi	: Menampung sementara hasil bawah MD selama 48 jam sebelum masuk ke UPL. Dengan kecepatan umpan total 2049.5668 kg .
Jenis Alat	: Tangki silinder tegak dengan atap berbentuk elliptical
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel SA-167 grade 3, type 304</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 0.65 atm : Suhu : 90 °C
Dimensi Alat	: Diameter 5.0448 m : Tinggi 5.0448 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$126.715

33. Reboiler 1 (RB-01)

Fungsi : Menguapkan sebagian hasil bawah MD – 01 pada suhu 290 °C dengan pemanas steam jenuh pada suhu 326,67 °C.

Jenis Alat : *Shell and Tube*

Kondisi Operasi : Beban panas 2256118.81 kkal/jam
: Luas perpindahan panas 823.1206 ft²

Spesifikasi *Shell* : Diameter 27 inch
: *Passes* 1

Spesifikasi *tube* : BWG 16
: OD 1.5 inch
: ID 1.37 inch
: Panjang 16 ft

Jumlah tube : 131

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$48,053

34. Menara Distilasi 1 (MD-01)

Fungsi : Memisahkan $C_8H_9SO_3Br$ dari campuran. Dengan kecepatan umpan total 25818.5012 kg/jam .

Jenis Bahan : *Dipilih bahan baja SA 212 Grade B*

Kondisi Operasi : Tekanan 0.65 atm

puncak Menara : Suhu : 90 °C

Kondisi Operasi : Tekanan 0.83 atm

Dasar Menara : Suhu 290 °C

Kondisi Operasi : Tekanan 0.78 atm

Umpan Menara : Suhu 107 °C

Jumlah *Plate* : 10 *Plate*

Dimensi Alat : Diameter puncak menara 1.7500 m

: Diameter dasar menara 2.7266 m

: Tinggi menara 9.7536 m

Tebal *Shell* : 3/16 inch

Tebal *Head* : 3/16 inch

Ukuran Pipa : Pipa pemasukan umpan 2.75 in

: Pipa pemasukan refluks 1.5 in

: Pipa pemasukan reboiler 32.25 in

: Pipa pengeluaran uap puncak 21.75 in

: Pipa pengeluaran dasar 5 in

Jumlah Alat : 1 Unit

Harga Alat : \$337,606

35. Accumulator 1 (ACC-01)

Fungsi	: Menampung sementara hasil atas menara distilasi yang akan dijadikan reflux dan sebagian lagi akan masuk dalam UPL (Unit Pengolahan Lanjut) dengan waktu tinggal 0,5 jam. Dengan kecepatan umpan total 2754.7821 kg/jam .
Jenis Alat	: Tangki silinder horizontal dengan atap berbentuk elliptical.
Jenis Bahan	: <i>Stainless Steel SA-167 grade 3</i>
Kondisi Operasi	: Tekanan 0.6513 atm : Suhu : 90 °C
Dimensi Alat	: Diameter 0.9601 m : Tinggi 1.9202 m
Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 inch
Tebal <i>Head</i>	: 3/16 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$73,711

36. Pompa 1 (P-01)

Fungsi	: Mengalirkan CH ₂ Cl ₂ dari kapal tangker menuju ke T-01. Dengan kecepatan 220514.9239 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 728.9025 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 24.8131 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 39.3701 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Effisiensi motor 0.90 : Motor standar 20 HP
Pemilihan pipa	: Nps 10 inch : Sch 40 : OD 10.75 inch : ID 10.02 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 65,045

37. Pompa 2 (P-02)

Fungsi	: Mengalirkan CH ₂ Cl ₂ dari tangki-01 menuju ke TP-01. Dengan kecepatan 45940.6091 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 151.9323 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 2.3468 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 12.7347 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 14.7638 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.80 : Motor standar 3.5 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch : Sch 40 : OD 6.625 inch : ID 6.05 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

38. Pompa 3 (P-03)

Fungsi	: Mengalirkan C8H9Br dari kapal tangker menuju ke T-02. Dengan kecepatan 144667.7101 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 468.3477 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 34.0468 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 29.5276 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.90 : Motor standar 17 HP
Pemilihan pipa	: Nps 8 inch : Sch 40 : OD 8.625 inch : ID 7.981 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 57,618

39. Pompa 4 (P-04)

Fungsi	: Mengalirkan C_8H_9Br dari tangki-02 ke TP-01. Dengan kecepatan 4305.5866 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 13.8341 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 22.1581 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 12.3724 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 14.7638 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Efisiensi motor 0.75
	: Motor standar 1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 1/2 inch
	: Sch 40
	: OD 1.9 inch
	: ID 1.61 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 24,758

40. Pompa (P-05)

Fungsi	: Mengalirkan campuran bahan dari TP-01 ke R-01. Dengan kecepatan 50246.1958 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 166.8979 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 0.1863 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 16.4042 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Efisiensi motor 0.80
	: Motor standar 2 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch
	: Sch 40
	: OD 6.625 inch
	: ID 6.065 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

41. Pompa 6 (P-06)

Fungsi	: Mengalirkan SO ₃ menuju ke T-03. Dengan kecepatan 86018.7245 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 212.7692 gpm
Spesifikasi <i>head</i>	: <i>Friction head</i> 32.4696 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 19.6850 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.75
	: Motor standar 9 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch
	: Sch 40
	: OD 6.625 inch
	: ID 6.065 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

42. Pompa 7 (P-07)

Fungsi	: Mengalirkan SO ₃ menuju ke TP-01. Dengan kecepatan 2048.0649 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 5.0571 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 29.8425 ft : <i>Pressure head</i> 9.5082 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 16.4042 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Effisiensi motor 0.70 : Motor standar 1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 inch : Sch 40 : OD 1.32 inch : ID 1.049 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 22,282

43. Pompa 8 (P-08)

Fungsi	: Mengalirkan hasil reaksi di reaktor-01 menuju ke TP-02. Dengan kecepatan 52,294.2606 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 173.2926 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 0.1813 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 14.7638 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.80 : Motor standar 2 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch : Sch 40 : OD 6.625 inch : ID 6.065 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

44. Pompa 9 (P-09)

Fungsi	: Mengalirkan H ₂ O menuju ke TP-02. Dengan kecepatan 59.2429 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 0.2608 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 1.6864 ft : <i>Pressure head</i> 11.2904 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 11.4829 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.30 : Motor standar 0.5 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1/4 inch : Sch 40 : OD 0.5 inch : ID 0.364 inch
Jumlah Alat	: 1 Unit
Harga Alat	: \$ 12,154

45. Pompa 10 (P-10)

Fungsi	: Mengalirkan campuran bahan dari TP-02 menuju ke DC-01. Dengan kecepatan 52353.5036 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 0.2608 gpm
Spesifikasi <i>head</i>	: <i>Friction head</i> 0.1666 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 6.8898 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.80
	: Motor standar 1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch
	: Sch 40
	: OD 6.625 inch
	: ID 6.065 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

46. Pompa 11 (P-11)

Fungsi	: Mengalirkan H ₂ SO ₄ menuju ke T-04. Dengan kecepatan 86018.7245 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 210.2532 gpm
Spesifikasi <i>head</i>	: <i>Friction head</i> 56.5665 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 13.1234 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.90
	: Motor standar 16 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch
	: Sch 40
	: OD 6.625 inch
	: ID 6.065 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

47. Pompa 12 (P-12)

Fungsi	: Mengalirkan H ₂ SO ₄ menuju ke alat proses. Dengan kecepatan 1195.5369 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 2.9692 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 39.9559 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0.0041 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 14.7638 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Efisiensi motor 0.70
	: Motor standar 0.4 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 inch
	: Sch 40
	: OD 1.32 inch
	: ID 1.049 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 19,356

48. Pompa 13 (P-13)

Fungsi : Mengalirkan hasil atas DC-01 menuju ke TP-01. Dengan kecepatan 45943.1709 kg/jam .

Jenis Alat : Pompa *Centrifugal*.

Spesifikasi pompa : Kapasitas pompa 153.0710 gpm

Spesifikasi *head* : *Friction head* 0.1620 ft

pompa : *Pressure head* 0 ft

: *Velocity head* 0 ft

: *Static head* 12.3274 ft

Putaran pompa : Kecepatan putar 3600 rpm

: Efisiensi motor 0.80

: Motor standar 1.5 HP

Pemilihan pipa : Nps 6 inch

: Sch 40

: OD 6.625 inch

: ID 6.065 inch

Jumlah Alat : 2 Unit

Harga Alat : \$ 49,516

49. Pompa 14 (P-14)

Fungsi	: Mengalirkan campuran bahan dari TP-03 menuju ke DC-02. Dengan kecepatan 45946.0300 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 153.0781 gpm
Spesifikasi <i>head</i>	: <i>Friction head</i> 0.1917 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 3.28084 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.75
	: Motor standar 0.4 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch
	: Sch 40
	: OD 6.625 inch
	: ID 6.065 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 49,516

50. Pompa 15 (P-15)

Fungsi : Mengalirkan hasil atas DC-02 menuju ke T-01. Dengan kecepatan 45940.6091 kg/jam .

Jenis Alat : Pompa *Centrifugal*.

Spesifikasi pompa : Kapasitas pompa 153.0638 gpm

Spesifikasi *head* : *Friction head* 2.4461 ft

pompa : *Pressure head* -11.7081 ft

: *Velocity head* 0 ft

: *Static head* 18.0446 ft

Putaran pompa : Kecepatan putar 3600 rpm

: Efisiensi motor 0.80

: Motor standar 1 HP

Pemilihan pipa : Nps 6 inch

: Sch 40

: OD 6.625 inch

: ID 6.065 inch

Jumlah Alat : 2 Unit

Harga Alat : \$ 49,516

51. Pompa 16 (P-16)

Fungsi	: Mengalirkan hasil bawah DC-02 menuju ke UPL. Dengan kecepatan 5.4209 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 0.0143 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 0.3597 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> -9.2980 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 9.8425 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Efisiensi motor 0.30
	: Motor standar 0.5 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1/8 inch
	: Sch 40
	: OD 0.405 inch
	: ID 0.269 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 12,154

52. Pompa 17 (P-17)

Fungsi : Mengalirkan hasil bawah DC-01 menuju ke TP-04.

Dengan kecepatan 6,410.3326 kg/jam .

Jenis Alat : Pompa *Centrifugal*.

Spesifikasi pompa : Kapasitas pompa 20.4604 gpm

Spesifikasi *head* : *Friction head* 0.6863 ft

pompa : *Pressure head* 0 ft

: *Velocity head* 0 ft

: *Static head* 6.5617 ft

Putaran pompa : Kecepatan putar 3600 rpm

: Effisiensi motor 0.70

: Motor standar 0.2 HP

Pemilihan pipa : Nps 2 inch

: Sch 40

: OD 2.88 inch

: ID 2.067 inch

Jumlah Alat : 2 Unit

Harga Alat : \$ 34,436

53. Pompa 18 (P-18)

Fungsi	: Mengalirkan campuran bahan dari TP-04 menuju ke DC-03. Dengan kecepatan 6,965.7655 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 22.9068 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 0.5108 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static head</i> 3.1168 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Efisiensi motor 0.70
	: Motor standar 0.1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch
	: Sch 40
	: OD 2.88 inch
	: ID 2.067 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 34,436

55. Pompa 19 (P-19)

Fungsi	: Memvakumkan menara destilasi. Dengan kecepatan 356.0198 kg/jam .
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 0.9618 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 0.6727 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static head</i> 6.5617 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Effisiensi motor 0.90 : Motor standar 0.05 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1/2 inch : Sch 40 : OD 0.84 inch : ID 0.304 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$ 19,356

56. Pompa 20 (P-20)

Fungsi	: Mengalirkan NaOH dari T-05 menuju ke R-02. Dengan kecepatan 705.2573 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 2.9249 gpm
Spesifikasi <i>head</i> pompa	: <i>Friction head</i> 2.7011 ft : <i>Pressure head</i> 0.0002 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 47.5722 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Effisiensi motor 0.70 : Motor standar 0.1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 3/4 inch : Sch 40 : OD 0.0875 inch : ID 0.0686 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$19,356

57. Pompa 21 (P-21)

Fungsi	: Mengalirkan hasil bawah MD menuju ke R-02. Dengan kecepatan 705.2573 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 2.9249 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 2.6431 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 11.155 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static heah</i> 6.5617 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.70
	: Motor standar 0.07 HP
Pemilihan pipa	: Nps 3/4 inch
	: Sch 40
	: OD 0.0875 inch
	: ID 0.0686 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$19,356

58. Pompa 22 (P-22)

Fungsi	: Mengalirkan hasil R-02 menuju ke settler. Dengan kecepatan 62742.5254 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 185.8747 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 28.7347 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 19.685 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Effisiensi motor 0.90 : Motor standar 5 HP
Pemilihan pipa	: Nps 6 inch : Sch 40 : OD 0.5521 inch : ID 0.5054 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$49,516

59. Pompa 23 (P-23)

Fungsi : Mengalirkan hasil bawah settler menuju ke UPL. Dengan kecepatan 1,493.8697 kg/jam.

Jenis Alat : Pompa *Centrifugal*.

Spesifikasi pompa : Kapasitas pompa 5.4946 gpm

Spesifikasi *head* : *Friction head* 42.0144 ft

pompa : *Pressure head* 0 ft

: *Velocity head* 0 ft

: *Static heah* 8.2021 ft

Putaran pompa : Kecepatan putar 3600 rpm

: Effisiensi motor 0.70

: Motor standar 0.4 HP

Pemilihan pipa : Nps 1 inch

: Sch 40

: OD 0.1099 inch

: ID 0.0874 inch

Jumlah Alat : 2 Unit

Harga Alat : \$19,356

60. Pompa 24 (P-24)

Fungsi : Mengalirkan hasil atas settler menuju ke TP-05. Dengan kecepatan 5,904.4883 kg/jam.

Jenis Alat : Pompa *Centrifugal*.

Spesifikasi pompa : Kapasitas pompa 19.0215 gpm

Spesifikasi *head* : *Friction head* 0.7679 ft

pompa : *Pressure head* 4.9147 ft

: *Velocity head* 0 ft

: *Static heah* 9.8425 ft

Putaran pompa : Kecepatan putar 3600 rpm

: Effisiensi motor 0.70

: Motor standar 0.5 HP

Pemilihan pipa : Nps 2 inch

: Sch 40

: OD 0.1099 inch

: ID 0.2399 inch

Jumlah Alat : 2 Unit

Harga Alat : \$34,436

61. Pompa 25 (P-25)

Fungsi	: Mengalirkan campuran bahan dari TP-05 menuju ke DC-04. Dengan kecepatan 7,398.3580 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 21.6225 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 0.4280 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 3.2808 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.80 : Motor standar 0.1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch : Sch 40 : OD 0.2399 inch : ID 0.1723 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$34,436

62. Pompa 26 (P-26)

Fungsi	: Mengalirkan hasil bawah DC-04 menuju ke flaker. Dengan kecepatan 4,755.7646 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 13.6180 gpm
Spesifikasi <i>head</i>	: <i>Friction head</i> 0.8156 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static heah</i> 5.6037 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.70
	: Motor standar 0.2 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 1/2 inch
	: Sch 40
	: OD 0.1583 inch
	: ID 0.1342 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$24,758

63. Pompa 27 (P-27)

Fungsi	: Mengalirkan hasil atas DC-04 menuju ke TP-06. Dengan kecepatan 2,642.5934 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 8.0045 gpm
Spesifikasi <i>head</i>	: <i>Friction head</i> 0.6058 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static heah</i> 6.5617 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.40
	: Motor standar 0.2 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 1/4 inch
	: Sch 40
	: OD 0.1383 inch
	: ID 0.1149 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$34,436

64. Pompa 28 (P-28)

Fungsi	: Mengalirkan campuran bahan dari TP-06 menuju ke DC-05. Dengan kecepatan 5,951.3015 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 16.5872 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 0.3106 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 6.2335 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.70 : Motor standar 0.2 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch : Sch 40 : OD 0.2399 inch : ID 0.1723 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$34,436

65. Pompa 29 (P-29)

Fungsi	: Mengalirkan hasil bawah DC-05 menuju ke T-06. Dengan kecepatan 4,755.7646 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 13.6180 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 1.7776 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 8.8582 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.70 : Motor standar 0.3 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch : Sch 40 : OD 0.2399 inch : ID 0.1723 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$27,008

66. Pompa 30 (P-30)

Fungsi	: Mengalirkan hasil atas DC-05 ke evaporator. Dengan kecepatan 2,341.2438 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 6.6783 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 0.5027 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static heah</i> 4.6230 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.70
	: Motor standar 0.1 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 1/4 inch
	: Sch 40
	: OD 0.1383 inch
	: ID 0.1149 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$24,758

67. Pompa 31 (P-31)

Fungsi	: Mengalirkan hasil bawah evaporator menuju ke T-04. Dengan kecepatan 7,003.8377 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 27.2276 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 0.9364 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 4.6587 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.70 : Motor standar 0.2 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch : Sch 40 : OD 0.2399 inch : ID 0.1723 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$34,436

68. Pompa 32 (P-32)

Fungsi	: Mengalirkan hasil atas evaporator menuju ke Utilitas. Dengan kecepatan 4,638.7023 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 20.4440 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 22.8982 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 22.9658 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Effisiensi motor 0.60 : Motor standar 0.5 HP
Pemilihan pipa	: Nps 1 inch : Sch 40 : OD 0.1099 inch : ID 0.0874 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$22,282

69. Pompa 33 (P-33)

Fungsi	: Mengalirkan hasil atas MD menuju ke UPL. Dengan kecepatan 5,858.13 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 23.5184 gpm
Spesifikasi head	: <i>Friction head</i> 0.7459 ft
pompa	: <i>Pressure head</i> 0 ft
	: <i>Velocity head</i> 0 ft
	: <i>Static heah</i> 4.6095 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm
	: Effisiensi motor 0.70
	: Motor standar 0.5 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch
	: Sch 40
	: OD 0.2399 inch
	: ID 0.1723 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$34,436

70. Pompa 34 (P-34)

Fungsi	: Mengalirkan Produk dari T-06 menuju ke drum. Dengan kecepatan 4,638.7023 kg/jam.
Jenis Alat	: Pompa <i>Centrifugal</i> .
Spesifikasi pompa	: Kapasitas pompa 20.4440 gpm
Spesifikasi head pompa	: <i>Friction head</i> 0.8665 ft : <i>Pressure head</i> 0 ft : <i>Velocity head</i> 0 ft : <i>Static heah</i> 16.4042 ft
Putaran pompa	: Kecepatan putar 3600 rpm : Efisiensi motor 0.70 : Motor standar 0.4 HP
Pemilihan pipa	: Nps 2 inch : Sch 40 : OD 0.2399 inch : ID 0.1723 inch
Jumlah Alat	: 2 Unit
Harga Alat	: \$22,282