

BAB III

PERANCANGAN PROSES

Untuk mencapai kualitas produk yang diinginkan maka pada perancangan pabrik n-butyl akrilat perlu memilih proses yang tepat agar proses produksi lebih efektif dan efisien

3.1. Uraian Proses

1) Penyiapan bahan baku

Proses pembuatan n-butyl akrilat menggunakan bahan baku yaitu asam akrilat dan butanol yang disimpan di Tangki Penyimpanan (T-01 dan T-02) dalam bentuk cair pada temperatur 30 °C dan tekanan 1 atm di pompa (P-01 dan P-02) menuju reaktor yang sebelumnya dipanaskan menggunakan *heater* (HE-01) menjadi suhu 80 °C. Dengan perbandingan antara asam akrilat dengan butanol sebesar 1:1. bahan pendukung tambahan yaitu *inhibitor monomethyl ether of hydroquinone* (MEHQ) disimpan di Tangki Penyimpanan (T-03) dalam bentuk cair pada temperatur 30 °C dipompa (P-03) menuju ke reaktor yang sebelumnya di panaskan menggunakan *heater* (HE-01) menjadi suhu 80 °C dan tekanan 1 atm dan katalis *dedokyl benzene sulfurid acid* (DBSA) disimpan di Tangki Penyimpanan (T-04) dalam bentuk cair pada temperatur 30 °C dipompa (P-04) menuju ke reaktor yang sebelumnya di panaskan menggunakan *heater* (HE-02) menjadi suhu 80 °C dan tekanan 1 atm.

2) Pembentukan Produk

Komposisi reaktan yaitu asam akrilat dan butanol dengan perbandingan 1:1 . Reaktor yang digunakan adalah Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) yang disusun seri dengan volume dan suhu yang berbeda dengan bantuan katalis DBSA (C₁₈H₃₀) dan inhibitor MEQH. Reaktor pertama (R-01) beroperasi pada tekanan 1 atm dan suhu 80 °C. Konversi reaksi sebesar 90 %.

Reaksi utama yang terjadi di kedua reaktor adalah sebagai berikut :



Karena reaksi pada reaktor bersifat eksotermis, maka pada reaktor digunakan pendingin berupa *coil* untuk mencegah reaksi melewati *range* suhu yang diinginkan. Hasil reaksi dan sisa yang keluar dari reaktor pertama (R-01) terlebih dahulu dipompa (P-06) dan didinginkan dengan *cooler* (CL-01) menjadi suhu 60 °C sebagai umpan masuk Dekanter (D-01).

3) Proses Pemurnian dan Pemisahan Produk

Hasil atas dekanter dengan kondisi suhu 60 °C dan tekanan 1 atm kemudian dijadikan sebagai umpan masuk ke menara distilasi (MD-01). Hasil bawah dekanter dengan kondisi suhu 60 °C dan tekanan 1 atm berupa asam akrilat, butanol, n-butyl akrilat, air, katalis dan inhibitor MEQH dialirkan menuju *purge* dan sebagian di *recycle* menuju ke reaktor. Hasil bawah *Purge* dialirkan menuju ke Unit Pengolahan Limbah (UPL).

4) Proses Pembentukan Produk Akhir

Umpan masuk MD-01 memiliki kondisi operasi dengan suhu 127,8740 °C dan tekanan 1 atm. Sebelum umpan dimasukkan ke dalam MD-01, terlebih dulu suhunya dinaikan dengan menggunakan *heater* (HE-03). Hasil atas berupa asam akrilat, butanol, n-butyl akrilat dan air dengan kondisi suhu 122,2451 °C dan tekanan 1,8 atm yang dialirkan menuju ke Unit Pengolahan Limbah (UPL). Sedangkan hasil bawah menara merupakan produk yang diinginkan yaitu n-butyl akrilat dengan kondisi suhu 172,9511 °C dan tekanan 1,9 atm. Sebelum dimasukkan ke dalam tangki produk n-butyl akrilat didinginkan dengan *cooler* (CL-02). Produk n-butyl akrilat kemudian disimpan pada fase cair di tangki penyimpanan (T-05) pada suhu 30 °C dan tekanan 1 atm.

3.2 Spesifikasi Alat Proses

3.2.1. Tangki Penyimpanan asam akrilat (T-01)

Tugas : Menyimpan asam akrilat selama 15 hari sebanyak

399681,0551 kg

Jenis : Tangki silinder Vertikal

Fase : Cair

Jumlah : 1 buah

Volume : 461,2148 m³

Kondisi Operasi : Tekanan = 1 atm

: Suhu = 30°C

Spesifikasi : Diameter = 6,2816 m

Tinggi = 8,3755 m

Tebal *Shell* = 1 in

Bahan : *Stainless Steel SA 167 Grade 3*

Harga : \$ 25534,66

3.2.2. Tangki Penyimpanan butanol (T-02)

Tugas : Menyimpan butanol sebanyak 409034,9243 Kg untuk keperluan 15 hari

Jenis : Tangki silinder Vertikal

Fase : Cair

Jumlah : 1 buah

Volume : 611,0414 m³

Kondisi Operasi : Tekanan = 1 atm

Suhu = 30°C

Spesifikasi : Diameter = 6,8991 m

Tinggi = 9,1989 m

Tebal *Shell* = 0,4375 in

Bahan : *carboon steel SA-240 Grade C*

Harga : \$ 20615,27

3.2.3. Tangki Penyimpanan MEQH (T-03)

Tugas : Menyimpan inhibitor MEQH selama 30 hari sebanyak
106,2164 Kg

Jenis : Tangki silinder Vertikal

Fase : Cair

Jumlah : 1 buah

Volume : 0,1507 m³

Kondisi Operasi : Tekanan = 1 atm

: Suhu = 30 °C

Spesifikasi : Diameter = 0,4327 m

Tinggi = 0,5769 m

Tebal *Shell* = 0,25 in

Bahan : *carboon steel SA-240 Grade D*

Harga : \$ 7398,38

3.2.4. Tangki Penyimpanan DBSA (T-04)

Tugas : Menyimpan katalis DBSA selama 30 hari sebanyak
4248,6564 Kg

Jenis : Tangki silinder Vertikal

Fase : Cair

Jumlah : 1 buah

Volume : 6,3556 m³

Kondisi Operasi : Tekanan = 1 atm

: Suhu = 30°C

Spesifikasi : Diameter = 1,5060 m

Tinggi = 2,0080 m

Tebal *Shell* = 0,250 in

Bahan : *carboon steel SA-240 Grade D*

Harga : \$ 7398,38

3.2.5. Tangki Penyimpanan n-butyl akrilat (T-05)

Tugas : Menyimpan produk n-butyl akrilat selama 15 hari sebanyak

668017,2487 Kg

Jenis : Tangki silinder Vertikal

Fase : Cair

Jumlah : 1 buah

Volume : 901,5088 m³

Kondisi Operasi : Tekanan = 1 atm

: Suhu = 30°C

Spesifikasi : Diameter = 7,8541 m

Tinggi = 10,4721 m

Tebal *Shell* = 0,5434 in

Bahan : *Stainless Steel SA 167*

Harga : \$ 9053,44

3.2.6. Reaktor (R-01)

Tugas : Tempat terjadinya reaksi asam akrilat dan butanol menjadi n-butyl akrilat sebanyak 3127,4048 kg/jam

Jenis : Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB)

Fase : Cair

Kondisi Operasi : Eksotermis

Tekanan = 1 atm

Suhu = 80 °C

Spesifikasi : Diameter = 2,91 m

Tinggi = 4,22 m

Tebal *Shell* = 1/4 in

Tebal *Head* = 1/4 in

Luas Pindahkan Panas :

A = 65,96429889 sqft

Coil (Lilitan) :

Diameter *Coil* = 6,41091 ft

Luas perpindahan panas per *coil* = 10,91059422 sqft

Jumlah *Coil* = 7 Lilitan

Tinggi lilitan *Coil* = 0,263849561 m

Jumlah : 3 buah

Bahan : *Stainless Steel SA 167 Grade 3*

Harga : \$ 3660677,37

3.2.7. Dekanter (DC-01)

Tugas : Memisahkan larutan organik dan larutan non organik dengan aliran sebanyak 3127,1807 kg/jam

Jenis : Silinder Horizontal

Tekanan = 1 atm

Suhu = 60°C

Spesifikasi : Diameter = 0,3633 m

Tinggi = 1,8167 m

Volume = 0,1884 m³

Tebal = 3/16

Bahan : *Stainless, SA-283 Grade C*

Jumlah : 1

Harga : \$ 30,73

3.2.8. Menara Distilasi (MD 1)

Tugas : Memisahkan asam akrilat sebagai produk bawah dari hasil keluar dekanter sebanyak 1855,6035 kg/jam

Jenis *Plate* : *Sieve Tray*

Panjang : 12 ft

Shell Side

- Fluida panas : Hasil atas MD 1

Ukuran :

- ID : 13,25 in

- *Baffle space* : 6 5/8

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : Air

Ukuran :

- Jumlah *Tube* : 88

- OD; BWG : 0,75 in; 13

- ID : 13,25 in

- Pass : 2

Rd min : 0,0300

Rd Terhitung : 0,2504

Catatan : Condensor memenuhi syarat, karena Rd *available* > Rd
min

Bahan : *Stainless Steel*

Harga : \$ 23340,04

3.2.10. Reboiler (RB 1)

Tugas : Menguapkan fluida hasil bawah menara distilasi (MD 1)
sebanyak 1855,6035 kg/jam

Jenis : *Kettle Reboiler*

Beban Panas : 359931,6 Kj / jam

Luas transfer panas : 408,3903 ft²

Panjang : 16 ft

Shell Side

- Fluida panas : *Steam*

Ukuran :

- ID : 17,25 in

- *Baffle space* : 8 5/8 in

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : Hasil bawah MD 1

Ukuran :

- Jumlah *Tube* : 150

-OD; BWG : 0,75 in; 16

- ID : 0,62 in

- Pass : 4

Rd min : 0,003

Rd Terhitung : 0,01907

Catatan : Reboiler memenuhi syarat, karena $Rd_{available} > Rd_{min}$

Bahan : *Stainlees Steel*

Harga : \$ 8744,24

3.2.11. Accumulator (ACC 1)

Tugas : Menampung sementara hasil kondensasi menara distilasi (MD 1) sebanyak 105,35019 kg/jam

Jenis : Tangki Silinder Horizontal, *Torispherical Dished Head*

Bahan : *Carbon Steel SA283 grade C*

Spesifikasi :

- Diameter = 0,9166 m

- Panjang = 5,4998 m

- Tebal *Shell* = 5/16 in

- Tebal *Head* = 5/16 in

Harga : \$ 13427,75

3.2.12. *Heat Exchanger* 01 (HE-01)

Tugas : Memanaskan fluida sebanyak 2229,7975 kg/jam dari T-01,
T-02 dan T-03 menuju Reaktor 1

Jenis : *Shell and tube heat exchanger*

Beban Panas : 62525,7052 Kcal / jam

Luas transfer panas : 225,2627 ft²

Panjang : 15 ft

Shell Side

- Fluida panas : *Steam*

Ukuran :

- ID : 19,25 in

- *Baffle space* : 10 in

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : *Heavy Organics*

Ukuran :

- Jumlah tube	: 38
- OD	: 1,5 in
- ID	: 1,36 in
- Pass	: 6
Rd min	: 0,003
Rd Terhitung	: 0,0954
Catatan	: HE-01 memenuhi syarat, karena $Rd_{available} > Rd_{min}$
Bahan	: <i>Stainlees Steel</i>
Harga	: \$ 10452,93

3.2.13. Heat Exchanger 02 (HE-02)

Tugas : Memanaskan fluida sebanyak 5,9009 kg/jam dari T-04
menuju Reaktor 1

Jenis : *Shell and tube heat exchanger*

Beban Panas : 47744,5834 Kcal / jam

Luas transfer panas : 230,9068 ft²

Panjang : 12 ft

Shell Side

- Fluida panas : *Steam*

Ukuran :

- ID : 15,25 in

- *Baffle space* : 10 in

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : *Heavy Organics*

Ukuran :

- Jumlah *tube* : 73

- OD : 1 in

- ID : 0,834 in

- Pass : 4

Rd min : 0,003

Rd Terhitung : 0,4918

Catatan : HE-02 memenuhi syarat, karena Rd *available* > Rd *min*

Bahan : *Stainlees Steel*

Harga : \$ 10097,24

3.2.14. Heat Exchanger 03 (HE-03)

Tugas : Memanaskan fluida sebanyak 1960,9537 kg/jam dari hasil atas Dekanter menuju MD

Jenis : *Shell and tube heat exchanger*

Beban Panas : 76272,8583 Kcal / jam

Luas transfer panas : 224,0560 ft²

Panjang : 12 ft

Shell Side

- Fluida panas : *Steam*

Ukuran :

- ID : 15,25 in

- *Baffle space* : 10 in

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : *Heavy Organics*

Ukuran :

- Jumlah *tube* : 71

- OD : 1 in

- ID : 0,834 in

- Pass : 4

Rd min : 0,003

Rd Terhitung : 0,1232

Catatan : HE-03 memenuhi syarat, karena $Rd_{available} > Rd_{min}$

Bahan : *Stainlees Steel*

Harga : \$9730,08

3.2.15. COOLER (CL-01)

Tugas : Mendinginkan fluida sebanyak 3127,1807 kg/jam dari hasil keluar reaktor 1 menuju dekanter

Jenis : *Shell and tube heat exchanger*

Beban Panas : 433096,5480 Kcal / jam

Luas transfer panas : 247,9370 ft²

Panjang : 12 ft

Shell Side

- Fluida panas : Hasil bawah reaktor

Ukuran :

- ID : 21,25 in

- *Baffle space* : 10 in

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : Air

Ukuran :

- Jumlah *tube* : 53

- OD : 1,5 in

- ID : 1,4 in

- Pass : 6

Rd min : 0,003

Rd Terhitung : 0,0066

Catatan : Cooler 1 memenuhi syarat, karena Rd *available* > Rd *min*

Bahan : *Stainlees Steel*

Harga : \$ 10075,06

3.2.16. COOLER (CL-02)

Tugas : Mendinginkan fluida sebanyak 1855,6035 kg/jam dari hasil

Bawah MD menuju T-05

Jenis : *Shell and tube heat exchanger*

Beban Panas : 234285,7240 Kcal / jam

Luas transfer panas : 219,4644 ft²

Panjang : 12 ft

Shell Side

- Fluida panas : Hasil bawah MD 1

Ukuran :

- ID : 19,25 in

- *Baffle space* : 10 in

- Pass : 1

Tube Side

- Fluida dingin : Air

Ukuran :

- Jumlah *tube* : 46

- OD : 1,5 in

- ID : 1,4 in

- Pass : 4

Rd min : 0,003

Rd Terhitung : 0,1227

Catatan : Cooler 2 memenuhi syarat, karena Rd *available* > Rd *min*

Bahan : *Stainlees Steel*

Harga : \$ 9553,74

3.2.17. Pompa 01 (P – 01)

Tugas : Mengalirkan asam akrilat dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 01) dengan kecepatan 1110,225153 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,5 in

Sch No = 40

OD = 0,84 in

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 5,6443 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 26,9210 m

Pressure Head = 8,9479 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 8,7624 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,75 Hp

Harga : \$ 87,01

3.2.18. Pompa 02 (P – 02)

Tugas : Mengalirkan butanol dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 02) dengan kecepatan 1136,2082 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,5

Sch No = 40

OD = 0,84 in

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 7,4431 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 47,6974 m

Pressure Head = 11,5296 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 9,5867 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 1,5 Hp

Harga : \$ 155,69

3.2.19. Pompa 03 (P – 03)

Tugas : Mengalirkan MEQH dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 03) dengan kecepatan 0,1475 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,125

Sch No = 40

OD = 0,405 in

ID = 0,269 in

Kapasitas Pompa : 0,0007 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 0,0003 m

Pressure Head = 3,6133 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 1,7280 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,05 Hp

Harga : \$ 41,04

3.2.20. Pompa 04 (P – 04)

Tugas : Mengalirkan DBSA dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 04) dengan kecepatan 5,9009 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,125

Sch No = 40

OD = 0,405 in

ID = 0,269 in

Kapasitas Pompa : 0,0369 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 0,0588 m

Pressure Head = 4,8886 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 0,2970 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,05 Hp

Harga : \$ 2,93

3.2.21. Pompa 05 (P – 05)

Tugas : Mengalirkan asam akrilat, butanol dan MEQH dari T-01 menuju Reaktor dengan kecepatan 1121,9546 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,5 in

Sch No = 40

OD = 0,84 in

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 5,7071 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 18,8129 m

Pressure Head = 9,9476 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 6,3152 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,75 Hp

Harga : \$ 281,89

3.2.22. Pompa 06 (P – 06)

Tugas : Mengalirkan hasil keluaran Reaktor 1 menuju dekanter
dengan kecepatan 3127,1807 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 1 in

Sch No = 40

OD = 1,32 in

ID = 0,864 in

Kapasitas Pompa : 18,8616 gpm

Head Pompa :

$$\text{Friction Head} = 9,1344 \text{ m}$$

$$\text{Pressure Head} = 3,3585 \text{ m}$$

$$\text{Velocity Head} = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Static Head} = 2,5394 \text{ m}$$

Putaran Pompa :

$$\text{Kecepatan Putaran} = 1450 \text{ rpm}$$

$$\text{Efisiensi Motor} = 0,8$$

$$\text{Motor Standard} = 0,75 \text{ Hp}$$

Harga : \$ 469,04

3.2.23. Pompa 07 (P – 07)

Tugas : Mengalirkan Dekanter menuju Purge dengan kecepatan
1166,2271 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

$$\text{IPS} = 0,5$$

$$\text{Sch No} = 40$$

$$\text{OD} = 0,804 \text{ in}$$

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 6,2479 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 21,6286 m

Pressure Head = 3,1431 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 1,1997 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,75 Hp

Harga : \$ 321,88

3.2.24. Pompa 08 (P – 08)

Tugas : Mengalirkan *purge* menuju reaktor dengan kecepatan
874,6703 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,5

Sch No = 40

OD = 0,804 in

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 4,6859 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 13,1664 m

Pressure Head = 3,1431 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 2,5394 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,25 Hp

Harga : \$ 387,88

3.2.25. Pompa 09 (P – 09)

Tugas : Mengalirkan hasil purge menuju UPL dengan kecepatan
291,5568 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,25

Sch No = 40

OD = 0,54 in

ID = 0,364 in

Kapasitas Pompa : 1,5620 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 26,6996 m

Pressure Head = 3,1431 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 2,5394 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1.750 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,13 Hp

Harga : \$ 387,88

3.2.26. Pompa 10 (P – 10)

Tugas : Mengalirkan Dekanter menuju ke MD dengan kecepatan
1960,9537 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,75

Sch No = 40

OD = 1,05 in

ID = 0,824 in

Kapasitas Pompa : 12,7126 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 27,1638 m

Pressure Head = 12,6778 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 2,5394 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 1,5 Hp

Harga : \$ 168,84

3.2.27. Pompa 11 (P – 11)

Tugas : Mengalirkan hasil atas MD menuju *Accumulator* dengan kecepatan 105,3502 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,125

Sch No = 40

OD = 0,405 in

ID = 0,269 in

Kapasitas Pompa : 0,7000 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 28,3859 m

Pressure Head = 10,3950 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 10,6517 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,08 Hp

Harga : \$ 216,09

3.2.28. Pompa 12 (P – 12)

Tugas : Mengalirkan hasil keluaran *Accumulator* MD menuju UPL
dengan kecepatan 105,3502 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,125

Sch No = 40

OD = 0,405 in

ID = 0,269 in

Kapasitas Pompa : 0,7000 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 28,3859 m

Pressure Head = 10,3950 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 10,6517 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,08 Hp

Harga : \$ 38,44

3.2.29. Pompa 13 (P – 13)

Tugas : Mengalirkan hasil bawah MD menuju tangki n-butyl akrilat dengan kecepatan 1855,6035 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,75

Sch No = 40

OD = 1,05 in

ID = 0,824 in

Kapasitas Pompa : 14,8510 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 28,7047 m

Pressure Head = 14,0862 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 6,8328 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 1,5 Hp

Harga : \$ 38,44

3.2.30. Pompa 14 (P – 14)

Tugas : Mengalirkan asam akrilat dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 01) dengan kecepatan 1110,225153 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,5 in

Sch No = 40

OD = 0,84 in

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 5,6443 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 26,9210 m

Pressure Head = 8,9479 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 8,7624 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,75 Hp

Harga : \$ 87,01

3.2.31. Pompa 15 (P – 15)

Tugas : Mengalirkan butanol dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 02) dengan kecepatan 1136,2082 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,5

Sch No = 40

OD = 0,84 in

ID = 0,622 in

Kapasitas Pompa : 7,4431 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 47,6974 m

Pressure Head = 11,5296 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 9,5867 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 1,5 Hp

Harga : \$ 155,69

3.2.32. Pompa 16 (P – 16)

Tugas : Mengalirkan MEQH dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 03) dengan kecepatan 0,1475 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,125

Sch No = 40

	OD	= 0,405 in
	ID	= 0,269 in
Kapasitas Pompa	:	0,0007 gpm
<i>Head</i> Pompa	:	
		<i>Friction Head</i> = 0,0003 m
		<i>Pressure Head</i> = 3,6133 m
		<i>Velocity Head</i> = 0,00 m
		<i>Static Head</i> = 1,7280 m
Putaran Pompa	:	
	Kecepatan Putaran	= 1450 rpm
	Efisiensi Motor	= 0,80
	<i>Motor Standard</i>	= 0,05 Hp
Harga	:	\$ 41,04

3.2.33. Pompa 17 (P – 17)

Tugas	:	Mengalirkan DBSA dari Mobil tangki menuju Tangki penyimpanan (T - 04) dengan kecepatan 5,9009 kg/j
Tipe	:	Pompa <i>Centrifugal</i>

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,125

Sch No = 40

OD = 0,405 in

ID = 0,269 in

Kapasitas Pompa : 0,0369 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 0,0588 m

Pressure Head = 4,8886 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 0,2970 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 0,05 Hp

Harga : \$ 2,93

3.2.34. Pompa 18 (P – 18)

Tugas : Mengalirkan hasil bawah MD menuju tangki n-butyl akrilat dengan kecepatan 1855,6035 kg/j

Tipe : Pompa *Centrifugal*

Pemilihan Pipa :

IPS = 0,75

Sch No = 40

OD = 1,05 in

ID = 0,824 in

Kapasitas Pompa : 12,2233 gpm

Head Pompa :

Friction Head = 19,4452 m

Pressure Head = 11,5937 m

Velocity Head = 0,00 m

Static Head = 6,8328 m

Putaran Pompa :

Kecepatan Putaran = 1.450 rpm

Efisiensi Motor = 0,80

Motor Standard = 1,0 Hp

Harga : \$ 234,97

3.3 Perencanaan Produksi

3.3.1. Analisis Kebutuhan Bahan Baku

Analisis kebutuhan bahan baku berkaitan dengan ketersediaan bahan baku terhadap kebutuhan kapasitas pabrik. Bahan baku asam akrilat diperoleh dari pabrik PT.*Nippon Shokubai* di Cilegon, Banten dengan kapasitas produksi 80.000 ton/tahun untuk butanol bahan didapatkan dari PT. Petro Oxo Nusantara, Gresik Jawa Timur dengan kapasitas produksi 30.000 ton/tahun.

Tabel 3.1 *Kebutuhan Bahan Baku*

Komponen	Kebutuhan bahan baku (ton/tahun)	Rerata ketersediaan bahan baku (ton/tahun)
Asam Akrilat Kebutuhan = 1164,3687 kg/jam	1553847	1820000
Butanol Kebutuhan = 1197,6371 kg / jam	1116134	1735000

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa ketersediaan bahan baku asam akrilat dan butanol dapat memenuhi kebutuhan pabrik, atau dengan kata lain ketersediaan bahan baku aman untuk proses produksi .

3.3.2. Analisis Kebutuhan Peralatan Proses

Analisis kebutuhan peralatan proses meliputi kemampuan peralatan untuk proses dan umur atau jam kerja peralatan dan perawatannya. Dengan adanya analisis kebutuhan peralatan proses maka akan dapat diketahui anggaran yang diperlukan untuk peralatan proses, baik pembelian maupun perawatannya.