

## V. SPESIFIKASI PERALATAN

### A. Peralatan Proses

Peralatan proses pabrik Sodium Styrene Sulfonate dengan kapasitas 40.000 ton/tahun terdiri dari:

#### 1. Storage Tank 2-Bromo Ethyl Benzene (ST - 101)

Tabel 5.1. Storage Tank 2-Bromo Ethyl Benzene (ST - 101)

|                  |  |
|------------------|--|
| Fungsi           | Menyimpan bahan baku 2-Bromo Ethyl Benzene pada suhu 30 °C dan pada tekanan 1 atm selama 1 hari  |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>torispherical</i>  |
| Kapasitas        | 490,1460 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 35,0000 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 18,0000 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,7500 in<br>Tinggi atap = 6,2810 ft<br>Tebal <i>head</i> = 1,2500 in<br>Volume total = 21.180,0789 ft <sup>3</sup><br>Tinggi total = 21,6686 ft |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>   |
| Tekanan desain   | 30,0580 psi  |
| Tutup bawah      | Bentuk <i>flat</i>   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steels SA – 283 grade C</i>  |
| Jumlah           | 1 buah   |

## 2. Pompa - 101 (PP-101)

Tabel 5.2. Spesifikasi Pompa - 101 (PP-101)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-101  |
| Fungsi           | Memompa $C_8H_9Br$ dari Storage Tank I (ST-101) ke Mixing Tank I (MT-101) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>                     |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                         |
| Kapasitas        | 34,210 gpm  |
| Efisiensi Pompa  | 50 %  |
| Dimensi          | NPS = 1,25 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 0,5364 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,7113 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

## 3. Storage Tank Methylene Chloride (ST - 102)

Tabel 5.3. Storage Tank Methylene Chloride (ST - 102)

|                  |  |
|------------------|--|
| Fungsi           | Menyimpan bahan baku Methylene Chloride pada suhu $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan pada tekanan 1 atm selama 2 hari  |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>torispherical</i>  |
| Kapasitas        | 490,1460 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 60,0000 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 30,0000 ft<br>Tebal <i>shell</i> ( $t_s$ ) = 1,7500 in<br>Tinggi atap = 10,6395 ft<br>Tebal <i>head</i> = 2,7500 in<br>Volume total = 103.776,2095 ft <sup>3</sup><br>Tinggi total = 40,6394 ft |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>   |
| Tekanan desain   | 39,1292 psi  |
| Tutup bawah      | Bentuk <i>flat</i>   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steels SA – 283 grade C</i>  |
| Jumlah           | 1 Buah   |

#### 4. Pompa -102 (PP-102)

Tabel 5.4. Spesifikasi Pompa-102 (PP-102)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-102   |
| Fungsi           | Memompa $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ dari Storage Tank II (ST-102) ke Mixing Tank I (MT-101) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>                                    |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>  |
| Kapasitas        | 302,631 gpm  |
| Efisiensi Pompa  | 70 %   |
| Dimensi          | NPS = 3,5 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 4,9617 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,2081 ft  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

#### 5. Mixing Tank - 101 (MT-101)

Tabel 5.5. Spesifikasi Mixing Tank - 101 (MT-101)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Mixing Tank  |
| Kode Alat        | MT-101   |
| Fungsi           | Mencampur 6.423,7779 kg/jam <i>fresh feed</i> $\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}$ ST-101 dengan pelarut $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ sebesar 68.193,7825 kg/jam dari ST-102 sebagai umpam mixing tank (MT-101) menjadi campuran sebanyak 74.617,4331 kg/jam  |
| Jenis            | Silinder Tegak Berpengaduk   |
| Kondisi Operasi  | Tekanan desain = 1 atm<br>Temperatur = 30 °C   |
| Dimensi          | Diameter Mixing Tank (Dt) = 2,2765 m<br>Tinggi Mixing Tank = 2,2860 m<br>Tebal shell = 0,1875 in<br>Tebal Head = 0,1875 in<br>Pengaduk type Marine dengan 6 blade dengan jumlah <i>baffle</i> 4 buah (Terpisah 90° satu sama lainnya)<br>Tinggi pengaduk (wi) = 0,1518 m<br>Lebar pengaduk = 0,1897 m<br>Lebar <i>baffle</i> = 0,2276 m<br>Tekanan desain = 21, 9575 psi |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>   |
| Tekanan desain   | 21, 9575 psi   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>   |
| Jumlah           | 1 Buah   |

## 6. Pompa - 103 (PP-103)

Tabel 5.6. Spesifikasi Pompa - 103 (PP-103)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-103  |
| Fungsi           | Memompa bahan dari MT-101 ke Reaktor (RE-201)         |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i> |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>     |
| Kapasitas        | 302,631 gal/mnt                                       |
| Efisiensi Pompa  | 70 %  |
| Dimensi          | NPS = 3,5 in<br>Sch = 40 in                           |
| Power motor      | 4,9617 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,0672 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)                                   |

## 7. Heater – 101 (HE-101)

Tabel 5.7. Spesifikasi Heater – 101 (HE-101)

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Alat             | <i>Heater</i>  |  |
| Kode             | HE – 101   |  |
| Fungsi           | Menaikkan temperatur keluaran Mixing Tank (MT-101) dari 303,15 K menjadi 323,15 K sebagai umpan reaktor I (RE-201)   |  |
| Bentuk           | <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>   |  |
| Dimensi pipa     | <i>Shell</i> (keluaran Mixing Tank MT-101)<br>ID : 13,25 in<br><i>Baffle space</i> : 6,6250 in<br><i>Passes</i> : 1<br>$\Delta P_s$ : 7,6684 psi<br>(Max : 10 psi)<br><br>$\Delta t$ : 106,9925 °F<br>A : 274,8200 ft <sup>2</sup><br>U <sub>c</sub> : 170,9781 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>U <sub>d</sub> : 118,0542 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>R <sub>d</sub> : 0,003 diperlukan : 0,003) | <i>Tube</i> (steam)<br><i>Number</i> : 70<br><i>Length</i> : 20 ft<br>OD : 0,75 in<br>BWG : 16<br><i>Pitch</i> : 1 in<br><i>Square pitch</i><br><i>passes</i> : 4<br>$\Delta P_t$ : 0,4317 psi<br>(Max : 10 psi) |
| Bahan konstruksi | <i>Stainless Steel SA-240 A ISI tipe 316</i>   |  |
| Jumlah           | 1 buah   |  |

## 8. Storage Tank Sulfur Trioksida (ST - 103)

Tabel 5.8. Storage Tank Sulfur Trioksida (ST - 103)

|                  |   |
|------------------|---|
| Fungsi           | Menyimpan bahan baku Sulfur Trioksida pada suhu 30 °C dan pada tekanan 1 atm selama 3 hari.   |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>torispherical</i>   |
| Kapasitas        | 106,6985 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 20,0000 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 12,0000 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,6250 in<br>Tinggi atap = 3,7097 ft<br>Tebal <i>head</i> = 0,8750 in<br>Volume total = 4.523,8966 ft <sup>3</sup><br>Tinggi total = 15,7097 ft |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>  |
| Tekanan desain   | 32,3741 psi   |
| Tutup bawah      | Bentuk <i>flat</i>  |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>   |
| Jumlah           | 1. buah   |

## 9. Pompa - 104 (PP-104)

Tabel 5.9. Spesifikasi Pompa - 104 (PP-104)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-104   |
| Fungsi           | Memompa SO <sub>3</sub> dari ST-103 ke reaktor (R-201) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>  |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>      |
| Kapasitas        | 34,210 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 40 %   |
| Dimensi          | NPS = 1 in<br><i>Sch</i> = 40 in                       |
| Power motor      | 0,5364 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,0074 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)                                    |

### 10. Heater-102 (HE-102)

Tabel 5.10. Spesifikasi Heater – 102 (HE-102)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Heater   |
| Kode             | HE – 102   |
| Fungsi           | Menaikkan temperatur keluaran <i>Storage Tank</i> SO <sub>3</sub> (ST-103) dari 303,15 K menjadi 348,15 K sebagai umpan Reaktor II (RE-301).   |
| Bentuk           | <i>Double Pipe Heat Exchanger</i>  |
| Dimensi pipa     | <i>Annulus:</i><br>IPS = 4 in<br>Sch. No. 40<br>OD = 4,5 in<br>ID = 4,026 in<br><i>Inner pipe:</i><br>IPS = 3 in<br>Sch. No. 40<br>OD = 3,5 in<br>ID = 3,068 in<br>Jumlah <i>hairpin</i> = 1 buah<br>Panjang 1 pipa = 20 ft<br>$\Delta P$ , <i>annulus</i> = 0,0078 psi<br>$\Delta P$ , <i>inner pipe</i> = 0,0039 psi |
| Bahan konstruksi | <i>Stainless Steel SA-240 A ISI tipe 316</i>   |
| Jumlah           | 1 buah   |

### 11. Reaktor – 201 (RE-201)

Tabel 5.11. Spesifikasi Reaktor – 201 (RE-201)

|  |  |
|--|--|
| Alat   | Reaktor  |
| Kode   | RE-201   |
| Fungsi   | Mereaksikan 2-Bromo Ethyl Benzene (C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> Br) dengan Sulfur Trioksida (SO <sub>3</sub> ) menghasilkan 2-Bromo Ethyl Benzene Sulfonate (C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> SO <sub>3</sub> Br)  |
| Jenis  | <i>Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR)</i>  |
| Bahan Konstruksi   | <i>Stainless steel SA 167 Grade 11 tipe 316 dan dilapisi glass</i>   |
| Kapasitas  | 5,7402 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi  | OD : 5,5 ft<br>H <sub>total</sub> : 7,8598 ft<br>Tebal <i>shell</i> : 0,3125 in<br>Tebal <i>head</i> : 0,3750 in<br><i>Impeller</i> : <i>Disc six flat-blade open turbine</i><br>Jumlah <i>impeller</i> : 1 buah |
| Power  | 6,9034 hp  |
| <i>Overall heat-transfer coefficient (U<sub>D</sub>)</i> | 150 Btu/jam.ft <sup>2</sup> .°F  |
| Jumlah   | 1 Buah   |

## 12. Pompa - 201 (PP-201)

Tabel 5.12. Spesifikasi Pompa - 201 (PP-201)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-201  |
| Fungsi           | Memompa produk dari Reaktor I (R-201) ke Mixing Tank-201 (MT-201) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>             |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                 |
| Kapasitas        | 302,631 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 70 %  |
| Dimensi          | NPS = 3,5 in<br>Sch = 40 in                                       |
| Power motor      | 4,9617 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,0690 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

## 13. Cooler – 201 (CO-201)

Tabel 5.13. Spesifikasi Cooler – 201 (CO-201)

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Alat             | <i>Cooler</i>   |   |
| Kode             | CO – 201  |   |
| Fungsi           | Mendinginkan produk keluaran Reaktor I (RE-201) dari 323,15 K menjadi 303,15 K.   |   |
| Bentuk           | <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>  |   |
| Dimensi pipa     | <i>Shell</i> (keluaran reaktor RE-201)<br>ID : 17,25 in<br><i>Baffle space</i> : 8,625 in<br><i>Passes</i> : 1<br>$\Delta P_s$ : 1,3596 psi<br>(Max : 10 psi)<br><br>$\Delta t$ : 28,1497 °F<br>A : 694,9020 ft <sup>2</sup><br>U <sub>c</sub> : 108,9324 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>U <sub>d</sub> : 81,7165 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>R <sub>d</sub> : 0,003 diperlukan : 0,003) | <i>Tube</i> (air)<br><br><i>Number</i> : 177<br><i>Length</i> : 20 ft<br>OD : 0,75 in<br>BWG : 16<br><i>Pitch</i> : 1 in<br><i>Square pitch</i><br><i>passes</i> : 1<br>$\Delta P_t$ : 0,3611 psi<br>(Max : 10 psi) |
| Bahan konstruksi | <i>Stainless Steel SA-240 A ISI tipe 316</i>  |   |
| Jumlah           | 1 buah  |   |

#### 14. Mixing Tank- 201 (MT-201)

Tabel 5.14. Spesifikasi Mixing Tank- 201 (MT-201)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Mixing Tank   |
| Kode Alat        | MT-201  |
| Fungsi           | Mencampur 77.771,4331 kg/jam keluaran RE-201 dengan pelarut H <sub>2</sub> O sebesar 165,8807 kg/jam dari utilitas sebagai umpam Mixing Tank (MT-201) menjadi campuran sebanyak 77.937,3086 kg/jam.   |
| Jenis            | Silinder Tegak Berpengaduk  |
| Kondisi Operasi  | Tekanan desain = 1 atm<br>Temperatur = 30 °C  |
| Dimensi          | Diameter Mixing Tank (Dt) = 2,4194 m<br>Tinggi Mixing Tank = 2,4384 m<br>Tebal shell = 0,2500 in<br>Tebal Head = 0,3750 in<br>Pengaduk type Marine dengan 6 blade dengan jumlah <i>baffle</i> 4 buah (Terpisah 90° satu sama lainnya)<br>Tinggi pengaduk (wi) = 0,1613 m<br>Lebar pengaduk = 0,2016 m<br>Lebar <i>baffle</i> = 0,2419 m |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>  |
| Tekanan desain   | 22,5423 psi   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>   |
| Jumlah           | 1 buah  |

#### 15. Pompa - 202 (PP-202)

Tabel 5.15. Spesifikasi Pompa - 202 (PP-202)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-202  |
| Fungsi           | Memompa produk dari Mixing Tank 201 (MT-201) ke Dekanter I (DC-201) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>               |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                   |
| Kapasitas        | 302,631 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 70 %  |
| Dimensi          | NPS = 3,5 in<br>Sch = 40 in   |
| Power motor      | 4,9617 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,0692 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |



## 16. Dekanter - 201 (DC-201)

Tabel 5.16. Spesifikasi Dekanter - 201 (DC-201)

|                |   |
|----------------|---|
| Alat           | Dekanter  |
| Kode           | DC – 201  |
| Fungsi         | Memisahkan fase organik dan fase an-organik yang keluar dari Mixing Tank I (MT-201) dengan prinsip perbedaan densitas dengan laju umpan 77.937,2944 kg. |
| Jenis          | <i>Horizontal cylindrical decanter vessel</i> dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i>   |
| Bahan          | <i>Stainless steel SA 240 tipe 316</i>  |
| Suhu           | 30 °C   |
| Tekanan desain | 2,2926 atm  |
| Kapasitas      | 10,4265 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi        | Diameter dekanter (D) : 2,2429 m<br>Panjang dekanter (H) : 7,6582 m<br>Tebal dekanter (t <sub>s</sub> ) : 0,3125 in                                     |
| Jumlah         | 1 buah  |

## 17. Pompa - 203 (PP-203)

Tabel 5.17. Spesifikasi Pompa - 203 (PP-203)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-203  |
| Fungsi           | Memompa produk dari ke Dekanter I (DC-201) ke Dekanter III (DC-301) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>               |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steels SA – 283 grade C</i>                               |
| Kapasitas        | 110,526 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 55 %  |
| Dimensi          | NPS = 1,25 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 1,0058 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,0170 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

### 18. Dekanter - 203 (DC-203)

Tabel 5.18. Spesifikasi Dekanter - 203 (DC-203)

|                |  |
|----------------|--|
| Alat           | Dekanter   |
| Kode           | DC-203   |
| Fungsi         | Memisahkan fase organik dan fase an-organik yang keluar dari Dekanter I (DC-201) dengan prinsip perbedaan densitas dengan laju umpan 9.643,8855 kg/jam |
| Jenis          | <i>Horizontal cylindrical decanter vessel</i> dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i>  |
| Bahan          | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>  |
| Suhu           | 30 °C  |
| Tekanan desain | 3,3993 atm   |
| Kapasitas      | 68,0210 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi        | Diameter dekanter (D) : 4,2296 m<br>Panjang dekanter (H) : 14,3124 m<br>Tebal dekanter (t <sub>s</sub> ) : 0,6250 in                                   |
| Jumlah         | 1 Buah   |

### 19. Pompa - 204 (PP-204)

Tabel 5.19. Spesifikasi Pompa - 204 (PP-204)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-204   |
| Fungsi           | Memompa produk dari ke Dekanter I (DC-201) ke Dekanter II (DC-302) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>              |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                  |
| Kapasitas        | 302,631 gpm.   |
| Efisiensi Pompa  | 50 %   |
| Dimensi          | NPS = 3,5 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 4,9617 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,0635 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 20. Dekanter - 202 (DC-202)

Tabel 5.20. Spesifikasi Dekanter - 202 (DC-202)

|                |  |
|----------------|--|
| Alat           | Dekanter   |
| Kode           | DC – 202   |
| Fungsi         | Memisahkan fase organik dan fase an-organik yang keluar dari Dekanter I (DC-201) dengan prinsip perbedaan densitas dengan laju umpan 68.302,4092 kg. |
| Jenis          | <i>Horizontal cylindrical decanter vessel</i> dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i>  |
| Bahan          | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>  |
| Suhu           | 30 °C  |
| Tekanan desain | 1,8149 atm   |
| Kapasitas      | 7,6870 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi        | Diameter dekanter (D) : 2,0220 m<br>Panjang dekanter (H) : 6,9057 m<br>Tebal dekanter (t <sub>s</sub> ) : 0,2500 in                                  |
| Jumlah         | 1 buah   |

## 21. Pompa - 206 (PP-206)

Tabel 5.21. Spesifikasi Pompa - 206 (PP-206)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-206   |
| Fungsi           | Memompa produk dari ke Dekanter III (DC-302) ke Mixing Tank III (MT-301) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>                    |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                        |
| Kapasitas        | 302,631 gpm  |
| Efisiensi Pompa  | 70 %   |
| Dimensi          | NPS = 2,5 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 4,9617 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,0399 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 22. Pompa - 205 (PP-205)

Tabel 5.22. Spesifikasi Pompa - 205 (PP-205)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-205   |
| Fungsi           | Memompa produk dari ke Dekanter III (DC-302) ke Mixing Tank III (MT-301) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>                    |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                        |
| Kapasitas        | 34,210 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 50 %   |
| Dimensi          | NPS = 1,5 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 0,5364 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,0151 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 23. Storage Tank H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ST - 104)

Tabel 5.23. Spesifikasi Storage Tank H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ST - 104)

|                  |   |
|------------------|---|
| Fungsi           | Menyimpan bahan baku Sulfuric Acid pada suhu 30 °C dan pada tekanan 1 atm selama 30 hari.   |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>torispherical</i>   |
| Kapasitas        | 13,3373 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 10,0000 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 6,0000 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,3750 in<br>Tinggi atap = 1,9746 ft<br>Tebal <i>head</i> = 0,3750 in<br>Volume total = 575,2996 ft <sup>3</sup><br>Tinggi total = 7,9746 ft |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>  |
| Tekanan desain   | 21,2142 psi   |
| Tutup bawah      | Bentuk <i>flat</i>  |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steels SA -240 type 316</i>   |
| Jumlah           | 1 buah  |

## 24. Mixing Tank - 201 (MT-201)

Tabel 5.24. Spesifikasi Mixing Tank - 201 (MT-201)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Mixing Tank   |
| Kode Alat        | MT-201  |
| Fungsi           | Mencampur 77.771,4331 kg/jam keluaran RE-201 dengan pelarut H <sub>2</sub> O sebesar 165,8807 kg/jam dari utilitas sebagai umpam Mixing Tank (MT-201) menjadi campuran sebanyak 77.937,3086 kg/jam.   |
| Jenis            | Silinder Tegak Berpengaduk  |
| Kondisi Operasi  | Tekanan desain = 1 atm<br>Temperatur = 30 °C  |
| Dimensi          | Diameter Mixing Tank (Dt) = 2,4194 m<br>Tinggi Mixing Tank = 2,4384 m<br>Tebal shell = 0,2500 in<br>Tebal Head = 0,3750 in<br>Pengaduk type Marine dengan 6 blade dengan jumlah <i>baffle</i> 4 buah (Terpisah 90° satu sama lainnya)<br>Tinggi pengaduk (wi) = 0,1613 m<br>Lebar pengaduk = 0,2016 m<br>Lebar <i>baffle</i> = 0,2419 m |
| Tutup atas       | Bentuk <i>torispherical head</i>  |
| Tekanan desain   | 22,5423 psi   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>   |
| Jumlah           | 1 buah  |

## 25. Pompa - 207 (PP-207)

Tabel 5.25. Spesifikasi Pompa - 207 (PP-207)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-207   |
| Fungsi           | Memompa produk dari ke Dekanter III (DC-302) ke Mixing Tank III (MT-301) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>                    |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>                        |
| Kapasitas        | 34,210 gpm.  |
| Efisiensi Pompa  | 50 %   |
| Dimensi          | NPS = 1,5 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 0,5364 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,0151 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 26. Dekanter - 204 (DC-204)

Tabel 5.26. Spesifikasi Dekanter - 204 (DC-204)

|                |  |
|----------------|--|
| Alat           | Dekanter   |
| Kode           | DC-204   |
| Fungsi         | Memisahkan fase organik dan fase an-organik yang keluar dari Mixing Tank II (MT-202) dengan prinsip perbedaan densitas dengan laju umpan 8.117,9943 kg/jam |
| Jenis          | <i>Horizontal cylindrical decanter vessel</i> dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i>  |
| Bahan          | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>  |
| Suhu           | 30 °C  |
| Tekanan desain | 2,1662 atm   |
| Kapasitas      | 7,1290 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi        | Diameter dekanter (D) : 1,9707 m<br>Panjang dekanter (H) : 6,7512 m<br>Tebal dekanter (t <sub>s</sub> ) : 0,2500 in  |
| Jumlah         | 1 Buah   |

## 27. Pompa - 208 (PP-208)

Tabel 5.27. Spesifikasi Pompa - 208 (PP-208)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PP-208   |
| Fungsi           | Memompa produk dari ke Dekanter IV (DC-204) ke Reaktor II (RE-301) |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>              |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic)</i> AISI tipe 316                  |
| Kapasitas        | 34,210 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 50 %   |
| Dimensi          | NPS = 1,5 in<br>Sch = 40 in  |
| Power motor      | 0,5364 hp  |
| Putaran (N)      | 3500 rpm   |
| NPSH (minimum)   | 0,0151 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 28. Heater – 201 (HE-201)

Tabel 5.28. Spesifikasi Heater – 201 (HE-201)

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Alat             | <i>Heater</i>  |   |
| Kode             | HE – 201   |   |
| Fungsi           | Menaikkan temperatur keluaran Dekanter IV (DC-204) dari 303,15 K menjadi 348,15 K sebagai umpan Reaktor II (RE-301)  |   |
| Bentuk           | <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>   |   |
| Dimensi pipa     | <i>Shell</i> (keluaran Mixing Tank MT-101)<br>ID : 12 in<br><i>Baffle space</i> : 6 in<br><i>Passes</i> : 1<br>$\Delta P_s$ : 0,3713 psi<br>(Max : 10 psi)<br><br>$\Delta t$ : 78,6698 °F<br>A : 228,9418 ft <sup>2</sup><br>U <sub>c</sub> : 167,7583 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>U <sub>d</sub> : 116,6285 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>R <sub>d</sub> : 0,003 diperlukan : 0,003 | <i>Tube</i> (steam)<br><i>Number</i> : 60<br><i>Length</i> : 20 ft<br>OD : 0,75 in<br>BWG : 16<br><i>Pitch</i> : 1 in<br><i>Square pitch passes</i> : 8<br>$\Delta P_t$ : 0,4274 psi<br>(Max :10 psi) |
| Bahan konstruksi | <i>Stainless Steel SA-240 A ISI tipe 316</i>   |   |
| Jumlah           | 1 buah   |   |

## 29. Solid Storage – 301 (SS-301)

Tabel 5.29. Spesifikasi *Solid Storage* – 301 (SS-301)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | <i>Solid Storage</i>   |
| Kode Alat        | SS-301   |
| Fungsi           | Tempat menyimpan bahan baku NaOH solid selama 3 hari   |
| Tipe             | <i>Storage Bin</i>   |
| Kapasitas        | 4.246,4023 ft <sup>3</sup>   |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 20 ft<br>Diameter konis bawah (d) = 5 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 7/16 in<br>Tebal konis (t <sub>c</sub> ) = ½ in<br>Tinggi storage (Ht) = 25,5000 ft |
| Tekanan Desain   | 25,8947 psi  |
| Bahan konstruksi | <i>High Silicon Cast Iron ASTM A518</i>  |
| Jumlah           | 1 buah   |

### 30. *Screw Conveyor* – 301 (SC-01)

Tabel 5.30. Spesifikasi *Screw Conveyor* – 301 (SC-301)

|            |   |
|------------|---|
| Alat       | <i>Screw Conveyor</i>   |
| Kode Alat  | SC-301  |
| Fungsi     | Mengalirkan produk NaOH 98 % dari Solid Storage (SS-301) ke Bucket Elevator (BE-301).   |
| Jenis      | <i>Helicoid screw conveyor</i>  |
| Kapasitas  | 5 ton/jam   |
| Dimensi    | Kecepatan screw = 40 rpm<br>Diameter flights = 9 in<br>Diameter pipa = 2,5 in<br>Diameter shaft = 2 in<br>Diameter shaft = 9 in<br>Panjang screw = 15 ft<br>Max kapasitas torque = 7600 in-lb |
| Daya Motor | 0,5 hp  |
| Jumlah     | 1 buah  |

### 31. *Bucket Elevator* - 301 (BE-301)

Tabel 5.31. Spesifikasi *Bucket Elevator* - 301 (BE-301)

|            |   |
|------------|---|
| Alat       | <i>Bucket Elevator</i>  |
| Kode Alat  | BE-301  |
| Fungsi     | Mengangkut bahan baku NaOH dari <i>Storage</i> ke Reaktor II        |
| Jenis      | <i>Centrifugal-discharge spaced buckets</i>                         |
| Kapasitas  | 2,3513 ton/jam  |
| Dimensi    | Tinggi = 6,7459 ft<br>Lebar Belt = 7 in<br>Kecepatan = 225 ft/menit |
| Daya Motor | 2 hp  |
| Jumlah     | 1 buah  |



### 32. Hopper - 301 (H-301)

Tabel 5.32. Spesifikasi Hopper - 301 (H-301)

|                 |  |
|-----------------|--|
| Alat            | <i>Hopper</i>  |
| Kode Alat       | H – 301  |
| Fungsi          | Menampung bahan baku NaOH dan mengumpulkannya ke Reaktor II (RE-301)                           |
| Tipe            | <i>Hopper</i>  |
| Kapasitas       | 58,9777 ft <sup>3</sup>  |
| Dimensi         | Diameter <i>Hopper</i> = 7,7037 ft<br>H <i>Hopper</i> = 2,8889 ft<br>Tebal konis (tc) = 1/4 in |
| Bahan Kontruksi | <i>High Silicon Cast Iron ASTM A518</i>  |

### 33. Reaktor – 301 (RE-301)

Tabel 5.33. Spesifikasi Reaktor – 301 (RE-301)

|  |   |
|--|---|
| Alat   | Reaktor   |
| Kode   | RE-301  |
| Fungsi   | Mereaksikan 2-Bromo Ethyl Benzene Sulfonat (C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> Br) dengan Natrium Hidroksida (NaOH) menghasilkan Sodium Styrene Sulfonat (C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>3</sub> Na)            |
| Jenis  | <i>Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR)</i>   |
| Bahan Konstruksi   | <i>Stainless steel SA 167 Grade 11 type 316</i> dan dilapisi <i>glass</i>   |
| Kapasitas  | 3,2759 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi  | OD : 5,5 ft<br>H <sub>total</sub> : 6,6697 ft<br>Tebal <i>shell</i> : 0,3125 in<br>Tebal <i>head</i> : 0,3125 in<br><i>Impeller</i> : <i>Disc six flat -blade open turbine</i><br>Jumlah <i>impeller</i> : 1 buah |
| <i>Power</i>   | 4,3270 hp   |
| <i>Overall heat-transfer coefficient (U<sub>D</sub>)</i> | 150 Btu/jam.ft <sup>2</sup> .°F   |
| Jumlah   | 1 buah  |

### 34. Cooler – 301 (CO-301)

Tabel 5.34. Spesifikasi Cooler – 301 (CO-301)

|                  |  |  |
|------------------|--|--|
| Alat             | <i>Cooler</i>  |  |
| Kode             | CO – 301   |  |
| Fungsi           | Mendinginkan produk keluaran Reaktor II (RE-301) dari 348,15 K menjadi 303,15 K.   |  |
| Bentuk           | <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>   |  |
| Dimensi pipa     | <i>Shell</i> (keluaran Reaktor II RE-301)<br>ID : 31 in<br>Baffle space : 15,5 in<br>Passes : 1<br>ΔPs : 3,6963 psi<br>(Max : 10 psi)<br><br>Δt : 29,2757 °F<br>A : 2.198,5600 ft <sup>2</sup><br>U <sub>c</sub> : 164,7523 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>U <sub>d</sub> : 116,8167 btu/jam ft <sup>2</sup> .°F<br>R <sub>d</sub> : 0,003 diperlukan : 0,003) | <i>Tube</i> (air)<br><br>Number : 560<br>Length : 20 ft<br>OD : 0,75 in<br>BWG : 16<br>Pitch : 1 in<br>Square pitch<br>passes : 8<br>ΔPt : 1,1104 psi<br>(Max :10 psi) |
| Bahan konstruksi | <i>Stainless Steel SA-240 A ISI tipe 316</i>   |  |
| Jumlah           | 1 buah   |  |

### 35. Pompa - 301 (PP-301)

Tabel 5.35. Spesifikasi Pompa - 301 (PP-301)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-301  |
| Fungsi           | Memompa produk dari Reaktor II ke Setler (Se-501)     |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i> |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>     |
| Kapasitas        | 65,78 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 50 %  |
| Dimensi          | NPS = 1,5 in<br>Sch = 40 in                           |
| Power motor      | 1,0058 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,0171 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)                                   |

### 36. Setler - 301 (SE-301)

Tabel 5.36. Spesifikasi Setler - 301 (SE-301)

|                |  |
|----------------|--|
| Alat           | Setler   |
| Kode           | SE – 301   |
| Fungsi         | Memisahkan fase organik dan fase an-organik yang keluar dari Reaktor II (RE-301) dengan prinsip perbedaan densitas dengan laju umpan 10.076,6756 kg. |
| Jenis          | <i>Vertical cylindrical decanter vessel</i> dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i>  |
| Bahan          | <i>Carbon Stells SA – 283 grade C</i>  |
| Suhu           | 30 °C  |
| Tekanan desain | 1,2931 atm   |
| Kapasitas      | 0,1668 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi        | Diameter setler (D) : 0,5474 m<br>Panjang setler (H) : 1,9451 m<br>Tebal setler (t <sub>s</sub> ) : 0,1875 in  |
| Jumlah         | 1 Buah   |

### 37. Pompa - 302 (PP-302)

Tabel 5.37. Spesifikasi Pompa - 302 (PP-302)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa   |
| Kode             | PP-302  |
| Fungsi           | Memompa produk dari Reaktor II ke Setler (Se-501)     |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i> |
| Bahan Konstruksi | <i>Stainless Steel (austenitic) AISI tipe 316</i>     |
| Kapasitas        | 65,78 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 50 %  |
| Dimensi          | NPS = 1,25 in<br>Sch = 40 in                          |
| Power motor      | 1,0058 hp   |
| Putaran (N)      | 3500 rpm  |
| NPSH (minimum)   | 0,0195 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)                                   |

### 38. Crystallizer - 301 (CR-301)

Tabel 5.38. Spesifikasi *Crystallizer -301 (CR-301)*

|                  |  |
|------------------|--|
| Fungsi           | Membentuk Kristal sodium styrene sulfonate   |
| Bentuk           | CR-301   |
| Tipe Alat        | <i>Stirred tank crystalizer</i>  |
| Kondisi Operasi  | Temperatur = 31,0706 °C<br>Tekanan desain = 20,9776 psi = 1,4271 atm<br>Pendingin = air  |
| Dimensi          | Tinggi = 7 ft<br>Diameter shell = 7 ft<br>Tebal <i>shell</i> = 3/16 in<br>Tebal <i>head</i> = 1/4 in<br>Tipe Pengaduk : <i>six flat blades turbin</i><br>Jumlah pengaduk : 1 buah<br>Putaran pengaduk : 346,1516 rpm<br>Daya pengaduk : 0,0108 Hp<br>Koil pendingin<br>ODp = 5,6 ft<br>Panjang koil = 176,0640 ft<br>Lilitan koil = 10 lilitan<br>Tinggi koil = 4 ft |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steels SA -240 type 316</i>  |
| Jumlah           | 1 buah   |

### 39. Centrifuge - 301 (CF-301)

Tabel 5.39. Spesifikasi *Centrifuge - 301 (CF-301)*

|           |   |
|-----------|---|
| Alat      | <i>Centrifuge</i>   |
| Kode Alat | CF-301  |
| Fungsi    | Untuk memisahkan kristal Sodium Styrene Sulfonate dari <i>mother Liquor</i> . |
| Jenis     | <i>Knife – discharge bowl centrifuge</i>                                      |
| Dimensi   | Diameter Bowl = 0,9144<br>Daya Motor = 30 hp                                  |
| Jumlah    | 1 buah  |

#### 40. Rotary Dryer – 301 (RD-301)

Tabel 5.40. Spesifikasi *Rotary Dryer* – 301 (RD-301)

|                 |  |
|-----------------|--|
| Kode Alat       | RD-301   |
| Nama Alat       | <i>Rotary dryer</i>  |
| Fungsi          | Menguapkan air yang ada didalam kristal sodium styrene sulfonate hingga mencapai kadar air yang diinginkan   |
| Bahan kontruksi | <i>Low Alloy Steel SA-203 Grade C</i>  |
| Dimensi         | Diameter = 5,0713 ft<br>Panjang = 30,6339 ft<br>Putaran = 4,9297 rpm<br>Waktu tinggal = 0,2307 jam<br>Kemiringan = 0,06 m/m<br>Jumlah <i>radial flight</i> = 12 buah<br>Tinggi <i>flight</i> = 0,6339 ft<br>Daya Rotary = 17,2444 Hp |
| Kondisi Operasi | T. Udara masuk = 176,67 °C<br>T. Udara keluar = 81,80 °C<br>T. Produk masuk = 31,0706°C<br>T. Produk keluar = 30 °C<br>T. Bola basah = 54,56°C   |

#### 41. Screw Conveyor - 302 (SC-302)

Tabel C.41. Spesifikasi Alat *Screw Conveyor* - 302 ( SC – 302 )

|            |   |
|------------|---|
| Alat       | <i>Screw Conveyor</i>   |
| Kode Alat  | SC-302  |
| Fungsi     | Mengalirkan produk $C_8H_7SO_3Na$ 98 % dari Silo (SL-301) ke Gudang Produk (GP-301).  |
| Jenis      | <i>Helicoid screw conveyor</i>  |
| Kapasitas  | 5 ton/jam   |
| Dimensi    | Kecepatan screw = 40 rpm<br>Diameter flights = 9 in<br>Diameter pipa = 2,5 in<br>Diameter shaft = 2 in<br>Diameter shaft = 9 in<br>Panjang screw = 15 ft<br>Max kapasitas torque = 7600 in-lb |
| Daya Motor | 0,5 hp  |
| Jumlah     | 1 buah  |

#### 42. Bucket Elevator - 302 (BC-302)

Tabel C.42. Spesifikasi Alat *Bucket Elevator* - 302 ( BE – 302 )

|            |   |
|------------|---|
| Alat       | <i>Bucket Elevator</i>  |
| Kode Alat  | BE-302  |
| Fungsi     | Mengangkut produk $C_8H_7SO_3Na$ 98 % dari screen ke Silo (SL-301). |
| Jenis      | <i>Centrifugal-discharge spaced buckets</i>                         |
| Kapasitas  | 6,0606 ton/jam  |
| Dimensi    | Tinggi = 24 ft<br>Lebar Belt = 7 in<br>Kecepatan = 97,4026 ft/menit |
| Daya Motor | 0,5 hp  |
| Jumlah     | 1 buah  |

#### 43. Silo - 301 (SL-301)

Tabel C.43. Spesifikasi Alat Silo - 301 ( SL – 301 )

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Silo  |
| Kode Alat        | SL-301  |
| Fungsi           | Tempat menyimpan bahan baku $C_8H_7SO_3Na$ selama 1 hari.   |
| Jenis            | Silinder tegak, bagian atas berbentuk datar dan bagian bawah berbentuk konis terpancung dihubungkan dengan <i>screw conveyor</i>  |
| Kapasitas        | 2.684,5130 ton/jam  |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 15 ft<br>Diameter konis bawah (d) = 3,75 ft<br>Tebal <i>shell</i> ( $t_s$ ) = 7/16 in<br>Tebal konis ( $t_c$ ) = 1/2 in<br>Tinggi storage (Ht) = 23,6250 ft |
| Tekanan Desain   | 29,6992 psi   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steel SA 283 C tipe 316</i>   |
| Jumlah           | 1 buah  |

#### 44. Belt Conveyor - 301 (BC-301)

Tabel C.44. Spesifikasi *Belt Conveyor* - 301 (BC-301)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | <i>Belt Conveyor</i> - 301  |
| Kode             | (BC-301)  |
| Fungsi           | Mengangkut Sodium Styrene Sulfonat dari unit pengantongan ke gudang |
| Tipe <i>belt</i> | <i>Troughed belt on 20° idlers</i>                                  |

#### 45. Gudang Produk – 301 (GP-301)

Tabel C.45. Spesifikasi Gudang Produk (GP – 301)

|         |   |
|---------|---|
| Alat    | Gudang Produk (Sodium Styrene Sulfonat)                         |
| Kode    | GP – 301  |
| Fungsi  | Menyimpan produk Sodium Styrene Sulfonat selama 30 hari operasi |
| Bentuk  | Bangunan tertutup   |
| Dimensi | P = 21,2560 m<br>L = 10,6280 m                                  |

## B. Peralatan Utilitas

### 1. Bak Sedimentasi (BS-01)

Tabel 5.46. Spesifikasi Bak Sedimentasi - 01 (BS-01)

|           |  |
|-----------|--|
| Alat      | Bak Sedimentasi  |
| Kode      | BS-01  |
| Fungsi    | Mengendapkan lumpur dan kotoran air sungai sebanyak 63,5945 m <sup>3</sup> /jam dengan waktu tinggal 1 jam |
| Bentuk    | Bak <i>rectangular</i>   |
| Kapasitas | 70,6605 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi   | Panjang = 5,9439 m<br>Lebar = 1,9813 m<br>Kedalaman = 6 m<br>Tebal Dinding = 12 cm                         |
| Jumlah    | 1 buah   |

## 2. Bak Penggumpal - 01 (BP-01)

Tabel 5.47. Spesifikasi Bak Penggumpal - 01 (BP-01)

|           |  |
|-----------|--|
| Alat      | Bak Penggumpal   |
| Kode      | BP- 01   |
| Fungsi    | Menggumpalkan kotoran yang tidak mengendap di bak penampungan awal dengan menambahkan alum $Al_2(SO_4)_3$ , soda kaustik dan klorin. |
| Bentuk    | Silinder Vertikal  |
| Kapasitas | 70,6605 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi   | Diameter = 4,4816 m<br>Tinggi = 4,4816 m   |
| Pengaduk  | <i>Marine Propeller</i><br>Diameter pengaduk = 1,4939 m<br><i>Power</i> = 2,3302 hp  |
| Jumlah    | 1 buah   |

## 3. Tangki Alum - 01 (TP-01)

Tabel 5.48. Spesifikasi Tangki Alum - 01 (TP-01)

|          |   |
|----------|---|
| Alat     | Tangki Larutan Alum   |
| Kode     | TP – 01   |
| Fungsi   | Menyiapkan dan menyimpan larutan alum konsentrasi 26% volum selama 1 hari untuk diinjeksikan ke dalam bak penggumpal. |
| Bentuk   | Silinder vertical   |
| Dimensi  | Diameter = 1,2192 m<br>Tinggi = 1,2192 m  |
| Pengaduk | <i>Marine propeller</i><br>Diamater pengaduk = 0,4064 m<br><i>Power</i> = 0,0180 hp                                   |
| Jumlah   | 1 buah  |



#### 4. Tangki Soda Kaustik - 03 (TP-03)

Tabel 5.49. Spesifikasi Tangki Soda Kaustik - 03 (TP-03)

|          |   |
|----------|---|
| Alat     | Tangki Larutan NaOH   |
| Kode     | TP – 03   |
| Fungsi   | Menyiapkan dan menyimpan larutan NaOH selama 5 hari untuk diinjeksikan ke dalam bak penggumpal. |
| Bentuk   | Silinder vertical   |
| Dimensi  | Diameter = 1,8654 m<br>Tinggi = 1,8654 m  |
| Pengaduk | <i>Marine propeller</i><br>Diamater pengaduk = 0,6604 m<br><i>Power</i> = 0,2496 hp             |
| Jumlah   | 1 buah  |

#### 5. Tangki Larutan Klorin - 02 (TP – 02)

Tabel 5.50. Spesifikasi Tangki Klorin - 02 (TP – 02)

|          |  |
|----------|--|
| Alat     | Tangki Larutan Klorin  |
| Kode     | TP – 02  |
| Fungsi   | Menyiapkan dan menyimpan larutan klorin selama satu hari untuk diinjeksikan ke dalam bak penggumpal. |
| Bentuk   | Silinder vertical  |
| Dimensi  | Diameter = 3,0480 m<br>Tinggi = 3,0480 m   |
| Pengaduk | <i>Marine propeller</i><br>Diamater pengaduk = 1,0160 m<br><i>Power</i> = 4,0527 hp                  |
| Jumlah   | 1 buah   |

## 6. Clarifier - 01 (CF-01)

Tabel 5.51. Spesifikasi Clarifier (CF-01)

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| Alat      | <i>Clarifier</i>   |            |
| Kode      | CF – 01  |            |
| Fungsi    | Mengendapkan gumpalan-gumpalan kotoran dari bak penggumpal |            |
| Bentuk    | Bak berbentuk kerucut terpancung                           |            |
| Kapasitas | 40,6057 m <sup>3</sup>                                     |            |
| Dimensi   | Tinggi   | = 3,0480 m |
|           | Diameter atas  | = 9,4126 m |
|           | Diameter bawah   | = 5,7417 m |
| Jumlah    | 1 buah   |            |

## 7. Sand Filter (SF-401)

Tabel 5.52. Spesifikasi Sand Filter (SF-401)

|                  |  |            |
|------------------|--|------------|
| Alat             | <i>Sand Filter</i>   |            |
| Kode             | SF – 401   |            |
| Fungsi           | Menyaring kotoran-kotoran yang terbawa air                           |            |
| Bentuk           | Silinder vertikal dengan tutup atas dan bawah <i>torispherical</i> . |            |
| Kapasitas        | 12,2053 m <sup>3</sup>   |            |
| Dimensi          | Diameter   | = 3,0480 m |
|                  | Tinggi   | = 0,9144 m |
|                  | Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> )                                 | = 3/8 in   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steel SA 283</i>   |            |
| Jumlah           | 2 buah   |            |

## 8. Tangki Penyimpanan Air - 04 (TP - 04)

Tabel 5.53. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air - 04 (TP - 04)

|                   |  |
|-------------------|--|
| Alat              | Tangki   |
| Kode              | TP – 04  |
| Fungsi            | Menampung air keluaran <i>sand filter</i> sebanyak 36,5360 m <sup>3</sup> /jam.  |
| Bentuk            | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>conical</i>  |
| Kapasitas         | 548,0400 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi           | Diameter <i>shell</i> (D) = 30 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 26 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,5703 in<br>Tinggi atap = 6,0132 ft<br>Tebal rantai = ¼ in, bentuk <i>plate</i><br>Jumlah <i>course</i> = 5 |
| Tutup atas        | Bentuk <i>conical</i>  |
| Tekanan Desain    | 28,2140 psi  |
| Tebal <i>head</i> | 3/16 in  |
| Bahan konstruksi  | <i>Carbon Steel SA 283</i>   |
| Jumlah            | 1 buah   |

## 9. Tangki penyimpanan Air - 05 (TP – 05)

Tabel 5.54. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air - 05 (TP – 05)

|                   |  |
|-------------------|--|
| Alat              | Tangki penyimpanan air dosmetik  |
| Kode              | TP – 05  |
| Fungsi            | Tempat penyimpanan bahan baku air untuk keperluan umum dan sanitasi pada suhu 30°C dan pada tekanan atmosferik selama 12 jam.  |
| Bentuk            | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>conical</i>  |
| Kapasitas         | 564,48 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi           | Diameter <i>shell</i> (D) = 107,5 in<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 101,9113 in<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = ¼ in<br>Tinggi atap = 0,5008 ft<br>Tebal rantai = ¼ in, bentuk <i>plate</i> |
| Tutup atas        | Bentuk <i>conical</i>  |
| Tekanan Desain    | 19,3937 psi  |
| Tebal <i>head</i> | 3/16 in  |
| Bahan konstruksi  | <i>Carbon Steel SA 283</i>   |
| Jumlah            | 1 buah   |

### 10. Hot Basin - 01 (HB-01)

Tabel 5.55. Spesifikasi Hot Basin - 01 (HB-01)

|           |  |
|-----------|--|
| Alat      | <i>Hot Basin</i>   |
| Kode      | HB – 01  |
| Fungsi    | Menampung air proses yang akan didinginkan di <i>cooling water</i>                   |
| Bentuk    | Bak rektangular  |
| Kapasitas | 624,7774 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi   | Panjang = 8,5489 m<br>Lebar = 8,5489 m<br>Tinggi = 8,5489 m<br>Tebal dinding = 12 cm |
| Jumlah    | 1 buah   |

### 11. Dispersant - 03 (TI- 03)

Tabel 5.56. Spesifikasi Tangki Dispersan (TI- 03)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Tangki Dispersan  |
| Kode             | TI – 03   |
| Fungsi           | Menampung larutan kimia yaitu <i>dispersan</i> sebagai injeksi ke <i>cooling tower</i> .selama 3 hari   |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertical)   |
| Kapasitas        | 6,0458 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 8 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 8 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 3/16 in<br>Tebal <i>head</i> (t <sub>h</sub> ) = 1/4 in |
| Tekanan Desain   | 17,0639 psi   |
| Bahan konstruksi | SA 167 Grade 3 Type 304   |
| Jumlah           | 1 buah  |

## 12. Cooling Tower - 01 (CT-01)

Tabel 5.57. Spesifikasi *Cooling Tower* - 01 (CT - 01)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | <i>Cooling Tower</i>   |
| Kode             | CT – 01  |
| Fungsi           | Mendinginkan air pendingin yang telah digunakan dengan menggunakan media pendingin udara |
| Tipe             | <i>Inducted Draft Cooling Tower</i>  |
| Dimensi          | Menara:<br>Panjang = 12,3553 m<br>Lebar = 6,1777 m<br>Tinggi = 6,1 m                     |
| Tenaga motor     | 13,4359 hp   |
| Bahan konstruksi | Beton  |
| Jumlah           | 1 buah   |

## 13. Cold Basin -01 (CB-01)

Tabel 5.58. Spesifikasi *Cold Basin* - 01 (CB-01)

|           |  |
|-----------|--|
| Alat      | <i>Cold Basin</i>  |
| Kode      | CB – 01  |
| Fungsi    | Menampung air keluaran dari <i>cooling tower</i>                                     |
| Bentuk    | Bak rektangular  |
| Kapasitas | 702,55 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi   | Panjang = 8,8897 m<br>Lebar = 8,8897 m<br>Tinggi = 8,8897 m<br>Tebal dinding = 12 cm |
| Jumlah    | 1 buah   |

#### 14. Tangki air kondensat (TP-08)

Tabel 5.59. Spesifikasi Tangki air kondensat (TP-08)

|                   |   |
|-------------------|---|
| Alat              | Tangki Penyimpanan air kondensat  |
| Kode              | TP-08   |
| Fungsi            | Menampung air kondensat   |
| Bentuk            | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>conical</i>                             |
| Dimensi           | Diameter <i>shell</i> (D) = 20 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 18 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 3/8 in<br>Tinggi atap = 2,5607 ft |
| Tekanan Desain    | 36,4118 psi   |
| Tebal <i>head</i> | 3/16 in   |
| Bahan             | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |

#### 15. Tangki Asam Sulfat - 05 (TI-05)

Tabel 5.60. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Sulfat-05 (TI-05)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Tangki Asam Sulfat  |
| Kode             | TI-05   |
| Fungsi           | Menampung larutan kimia yaitu asam sulfat sebagai injeksi ke <i>cooling tower</i> dan cation exchanger selama 7 hari  |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertical)   |
| Kapasitas        | 9,6624 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 10 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 10 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = ¼ in<br>Tebal <i>head</i> (t <sub>h</sub> ) = 5/16 in |
| Tekanan Desain   | 21,5292 psi   |
| Bahan konstruksi | <i>SA 167 Grade 3 Type 304</i>  |
| Jumlah           | 1 buah  |

## 16. Cation Exchanger (CE-01)

Tabel 5.61. Spesifikasi *Cation Exchanger* (CE-01)

|                   |  |
|-------------------|--|
| Alat              | <i>Cation Exchanger</i>  |
| Kode              | CE – 01  |
| Fungsi            | Menghilangkan ion-ion positif yang terlarut dan menghilangkan kesadahan air  |
| Bentuk            | Silinder tegak (vertikal) dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i> .  |
| Kapasitas         | 1,8475 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi           | Diameter <i>shell</i> (D) = 1,2097 m<br>Tinggi <i>shell</i> (H) = 1,2457 m<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,1875 in<br>Tinggi <i>head</i> = 5,8124 in |
| Tekanan Desain    | 17,3597 psi  |
| Tebal <i>head</i> | 1/4 in   |
| Bahan konstruksi  | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>   |
| Jumlah            | 2 buah   |

## 17. Tangki Natrium Fosfat - 04 (TI-04)

Tabel 5.62. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Natrium Fosfat (TI-04)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Tangki Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>   |
| Kode             | TI – 04  |
| Fungsi           | Menampung larutan kimia sebagai injeksi ke <i>cooling tower</i> selama 3 hari  |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertical)  |
| Kapasitas        | 2,3712 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 6 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (H <sub>s</sub> ) = 6 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 3/16 in<br>Tebal <i>head</i> (t <sub>h</sub> ) = ¼ in |
| Tekanan Desain   | 16,5239 psi  |
| Bahan konstruksi | <i>SA 167 Grade 3 Type 304</i>   |
| Jumlah           | 1 buah   |

### 18. Anion Exchanger (AE-01)

Tabel 5.63. Spesifikasi Anion Exchanger (AE-01)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Anion Exchanger   |
| Kode             | AE – 01   |
| Fungsi           | Menghilangkan ion-ion negatif yang terlarut dan menghilangkan kesadahan air   |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertikal) dengan <i>head</i> berbentuk <i>torispherical</i> .   |
| Kapasitas        | 1,3578 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 3,9688 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (H <sub>s</sub> ) = 2,6882 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 3/16 in<br>Tebal <i>head</i> (t <sub>h</sub> ) = 1/4 in<br>Tinggi <i>head</i> = 0,8194 m |
| Tekanan Desain   | 16,9985 psi   |
| Bahan konstruksi | Carbon Steel SA-283 Grade C   |
| Jumlah           | 2 buah  |

### 19. Tangki Air Demin - 01 (TP-01)

Tabel 5.64. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Demin (TP-01)

|                   |   |
|-------------------|---|
| Alat              | Tangki Penyimpanan air demin  |
| Kode              | TP – 01   |
| Fungsi            | Menampung air demin   |
| Bentuk            | Silinder tegak (vertikal) dengan dasar datar ( <i>flat bottom</i> ) dan atap ( <i>head</i> ) berbentuk <i>conical</i>   |
| Kapasitas         | 18,6796 m <sup>3</sup>  |
| Dimensi           | Diameter <i>shell</i> (D) = 28 ft<br>Tinggi <i>shell</i> (H <sub>s</sub> ) = 28 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,5 in<br>Tinggi <i>head</i> = 5,1847 ft |
| Tekanan Desain    | 40,0898 psi   |
| Tebal <i>head</i> | 3/8 in  |
| Bahan             | Carbon Steel SA-283 Grade C   |



## 20. Deaerator (DA-01)

Tabel 5.65. Spesifikasi Deaerator (DA-01)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | <i>Deaerator</i>  |
| Kode             | DA – 01   |
| Fungsi           | Menghilangkan gas-gas terlarut dalam air, seperti: O <sub>2</sub> dan CO <sub>2</sub> , agar tidak terjadi korosi dan kerak, diinjeksikan <i>hydrazine</i> (O <sub>2</sub> scavanger) serta senyawaan fosfat. |
| Bentuk           | Tangki horizontal dengan <i>head</i> berbentuk ellips dilengkapi <i>sparger</i>   |
| Kapasitas        | 6,7630 m <sup>3</sup>   |
| Dimensi          | Diameter (D) = 4,469 ft<br>Tinggi (L) = 13,406 ft<br>Tebal <i>shell</i> (t <sub>s</sub> ) = 0,1875 in<br>Tebal <i>head</i> (t <sub>h</sub> ) = 0,5 in   |
| Tekanan Desain   | 21,2546 psi   |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Jumlah           | 1 buah  |

## 21. Tangki Hidrazin (TI-10)

Tabel 5.66. Spesifikasi Tangki Larutan Hidrazin (TI-10)

|                 |   |
|-----------------|---|
| Alat            | Tangki Larutan Hidrazin   |
| Kode            | TP – 10   |
| Fungsi          | Menyiapkan dan menyimpan hidrazin untuk diinjeksikan ke Deaerator   |
| Bentuk          | Silinder vertikal   |
| Dimensi         | Diameter = 10,4583 ft<br>Tinggi = 10,5 ft<br>Tebal <i>shell</i> = ¼ in<br>Tebal <i>Head</i> = 0,375 in<br>Tinggi <i>Head</i> = 2,0375ft |
| Bahan Kontruksi | <i>Carbon Steel SA 283 grade C</i>  |
| Jumlah          | 1 buah  |

## 22. Tangki Compressor (CP- 01)

Tabel 5.67. Spesifikasi Spesifikasi *Compressor* (CP-01)

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| Alat             | <i>Compressor</i>             |
| Kode             | CP- 01                        |
| Jenis            | <i>Centrifugal compressor</i> |
| Kapasitas        | 75,1304 kg/jam udara          |
| Power            | 0,1977 hp                     |
| Bahan Konstruksi | <i>Cast iron</i>              |
| Jumlah           | 1 buah                        |

## 23. Tangki Penyimpanan Air Umpan *Boiler* (TP-12)

Tabel 5.68. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Umpan *Boiler* (TP-12)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Tangki Fuel Oil  |
| Kode             | TP - 12  |
| Fungsi           | Menampung Fuel Oil yang digunakan untuk bahan bakar boiler   |
| Bentuk           | Silinder tegak (vertikal)  |
| Dimensi          | Diameter <i>shell</i> (D) = 324 in<br>Tinggi <i>shell</i> (Hs) = 324 in<br>Tebal <i>shell</i> ( $t_s$ ) = 0,625 in<br>Tebal <i>head</i> = 0,875 in |
| Tekanan Desain   | 27,3037 psi  |
| Bahan konstruksi | <i>Carbon steel SA 283 Grade C</i>   |
| Jumlah           | 1 buah   |

## 24. Pompa Utilitas - 01 (PU-01)

Tabel 5.69. Spesifikasi Pompa Utilitas - 01 (PU-01)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa  |
| Kode             | PU – 01  |
| Fungsi           | Memompa air sungai ke Bak Sedimentasi (BS – 01)  |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single suction, single stage</i>  |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon steel SA 283</i>   |
| Kapasitas        | 308,0070 gpm   |
| Efisiensi Pompa  | 80 %   |
| Dimensi          | NPS = 4 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (Le) : 30,4804 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 3 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian: 4 m |
| Power motor      | 3,0503 hp  |
| NPSH (minimum)   | 0,0801m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 25. Pompa Utilitas - 02 (PU-02)

Tabel 5.70. Spesifikasi Pompa Utilitas - 02 (PU-02)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-02   |
| Fungsi           | Memompa air keluaran BS-01 63.276,4852 kg/jam ke bak penggumpal (BP-01)   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 302,631 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 4 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 6,0961 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 4 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 4 m |
| Power            | 4,9617 hp   |
| NPSH             | 0,0796 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

## 26. Pompa Utilitas - 03 (PU-03)

Tabel 5.71. Spesifikasi Pompa Utilitas - 03 (PU-03)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-03   |
| Fungsi           | Memompa alum sebanyak 49,5035 kg/jam ke BP-01   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 34,210 gal/min  |
| Dimensi          | NPS = 1/2 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 2,7432 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 2 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 4 m |
| Power            | 0,5364 hp   |
| NPSH             | 0,007 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

## 27. Pompa Utilitas - 04 (PU-04)

Tabel 5.72. Spesifikasi Pompa Utilitas - 04 (PU-04)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa Utilitas   |
| Kode             | PU-04  |
| Fungsi           | Memompa klorin 931,6028 kg/jam ke BP-01.   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>  |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>   |
| Kapasitas        | 34,210 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 1/2 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 3,048 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 3 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 4 m |
| Power            | 0,5364 hp  |
| NPSH             | 0,0047 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 28. Pompa Utilitas - 05 (PU-05)

Tabel 5.73. Spesifikasi Pompa Utilitas - 05 (PU-05)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa Utilitas   |
| Kode             | PU-05  |
| Fungsi           | Memompa NaOH 2,4102 kg/jam ke BP-01 dan AE - 01.   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>  |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>   |
| Kapasitas        | 0,0117 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 1/8 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 3,0480 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 3 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Jumlah <i>tee</i> : 1 unit<br>Beda ketinggian : 12 m |
| Power            | 0,5364 hp  |
| NPSH             | 0,001 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

## 29. Pompa Utilitas - 06 (PU-06)

Tabel 5.74. Spesifikasi Pompa Utilitas - 06 (PU-06)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-06   |
| Fungsi           | Memompa air keluaran BP-01 63.276,4852 kg/jam ke <i>clarifier</i> (CL-01)   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 302,631 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 4 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 6,0961 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 4 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 4 m |
| Power            | 4,9617 hp   |
| NPSH             | 0,0796 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

### 30. Pompa Utilitas - 07 (PU-07)

Tabel 5.75. Spesifikasi Pompa Utilitas - 07 (PU-07)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-07   |
| Fungsi           | Memompa air keluaran CL-01 sebanyak 63.270,1576 kg/jam ke <i>sand filter</i> (SF-01)  |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 302,631 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 4 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 6,0961 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 4 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 2 m |
| Power            | 4,9617 hp   |
| NPSH             | 0,0796 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

### 31. Pompa Utilitas - 08 (PU-08)

Tabel 5.76. Spesifikasi Pompa Utilitas - 08 (PU-08)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-08   |
| Fungsi           | Memompa air keluaran SF-01 sebanyak 63.276,4852 kg/jam ke tangki air filter (TP-04)   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 302,631 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 4 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 6,0961 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 3 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 7 m |
| Power            | 4,9617 hp   |
| NPSH             | 0,0801 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

### 32. Pompa Utilitas - 09 (PU-09)

Tabel 5.77. Spesifikasi Pompa Utilitas -09 (PU-09)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-09   |
| Fungsi           | Memompa air <i>make-up steam</i> , <i>make-up</i> air pendingin dan air hidrant ke CE-01, CT-01 dan hidrant sebanyak 63.276,4852 kg/jam   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 302,631 gal/min   |
| Dimensi          | NPS = 2 ½ in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 20 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 5 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 5 unit<br>Beda ketinggian : 9 m |
| Power            | 4,9617 hp   |
| NPSH             | 0,4094 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

### 33. Pompa Utilitas - 10 (PU-10)

Tabel 5.78. Spesifikasi Pompa Utilitas -10 (PU-10)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-10   |
| Fungsi           | Memompa air keluaran TP-05 sebanyak 1.004,95 kg/jam menuju area   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, single-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 4,8915 gal/min  |
| Dimensi          | NPS = 3/8 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 100 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 10 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 9 m |
| Power            | 1,5 hp  |
| NPSH             | 0,2966 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |

### 34. Pompa Utilitas - 11 (PU-11)

Tabel 5.79. Spesifikasi Pompa Utilitas -11 (PU-11)

|                  |  |
|------------------|--|
| Alat             | Pompa Utilitas   |
| Kode             | PU-11  |
| Fungsi           | Memompa air pendingin yang telah digunakan sebanyak 559.080,303 kg/jam ke HB-01  |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, double-suction, single stage</i>  |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>   |
| Kapasitas        | 2.721,401 gal/min  |
| Dimensi          | NPS = 8 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 20 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 4 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 2m |
| Power            | 14,5308 hp   |
| NPSH             | 2,3423 m   |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)  |

### 35. Pompa Utilitas - 12 (PU-12)

Tabel 5.80. Spesifikasi Pompa Utilitas -12 (PU-12)

|                  |   |
|------------------|---|
| Alat             | Pompa Utilitas  |
| Kode             | PU-12   |
| Fungsi           | Memompa air pendingin yang telah digunakan dan <i>make-up</i> air pendingin sebanyak 558.321,9015 kg/jam ke CT-01   |
| Jenis            | <i>Centrifugal pump, double-suction, single stage</i>   |
| Bahan Konstruksi | <i>Carbon Steel SA-283 Grade C</i>  |
| Kapasitas        | 2717,708 gal/min  |
| Dimensi          | NPS = 8 in<br>Sch = 40 in<br>Panjang pipa lurus (L) : 20 m<br>Jumlah <i>globe valve</i> : 1 unit<br>Standar <i>elbow 90°</i> : 2 unit<br>Jumlah <i>gate valve</i> : 2 unit<br>Beda ketinggian : 2 m |
| Power            | 14,5308 hp  |
| NPSH             | 3,42 m  |
| Jumlah           | 2 buah (1 cadangan)   |