

## BAB VI

### UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS)

#### 6.1. Unit Pendukung Proses (Utilitas)

Unit pendukung proses merupakan bagian yang paling penting sebagai penunjang berlangsungnya suatu proses dalam pabrik. Unit pendukung proses yang ada dalam pabrik Asam Borat ini antara lain :

1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Untuk keperluan domestik, air proses, air konsumsi, air sanitasi, air umpan boiler dan air pendingin memerlukan unit ini sebagai penyedia air.

2. Unit Pengadaan *Steam*

Unit ini bertugas menyediakan kebutuhan *steam* sebagai media pemanas pada *heat exchanger*.

3. Unit Pengadaan Tenaga Listrik

Berfungsi sebagai tenaga penggerak untuk peralatan proses, maupun untuk penerangan. Listrik disuplai dari PLN dan dari generator sebagai cadangan bila listrik dari PLN mengalami gangguan.

4. Unit Pengadaan Bahan Bakar

Berfungsi untuk menyediakan bahan bakar untuk boiler dan generator.

5. Unit Laboratorium

Unit ini bertugas untuk memperoleh data-data yang diperlukan untuk evaluasi unit-unit yang ada dan untuk pengendalian mutu.

6. Unit Pengadaan Udara Tekan

Unit ini bertugas menyediakan udara tekan untuk kebutuhan instrumen *pneumatic*, penyedia udara tekan di bengkel, dan untuk kebutuhan lainnya.

7. Unit Pengolahan Air Limbah

Unit ini mengolah limbah yang terbuang dari proses, sanitasi, ataupun laboratorium, sehingga limbah yang terbuang bisa diterima dilingkungan

### 6.1.2. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Unit ini bertugas menyediakan dan mengolah air untuk memenuhi kebutuhan air dalam menjalankan proses. Dalam memenuhi kebutuhan air industri, pada umumnya menggunakan air dari PDAM.

Dalam perancangan pabrik ini, sumber air yang digunakan adalah berasal dari PDAM. Pertimbangan menggunakan air dari PDAM ini adalah tidak mengolah air dari sungai dan terjamin bersih.

Air yang digunakan dalam unit utilitas harus memenuhi syarat air proses industri kimia. Air yang dibutuhkan dalam lingkungan pabrik adalah untuk :

#### a. Air proses

Air proses ini digunakan sebagai pelarut pada *mixer*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam air proses adalah :

1. Kesadahan (*hardness*) yang dapat menimbulkan kerak.
2. Besi yang dapat menyebabkan korosi.
3. Minyak yang menyebabkan terbentuknya lapisan film mengakibatkan terganggunya koefisien transfer panas serta menimbulkan endapan.

Air yang akan digunakan untuk air proses harus dihilangkan mineral-mineral yang terkandung didalam air tersebut, seperti :  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{4-}$ ,  $\text{Cl}^-$ , dan lain-lain dengan menggunakan resin didalam unit *demineralizer*.

Tabel 6.1 Kebutuhan air proses

No	Penggunaan	Kebutuhan (Kg/Jam)
1	<i>Mixer</i>	577,8558
	<i>Make up 10%</i>	69,3427

### b. Air Pendingin

Pada umumnya, ada beberapa faktor yang menyebabkan air digunakan sebagai media pendingin, yaitu:

1. Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah yang besar dengan biaya yang murah.
2. Mudah dalam pengaturan dan pengolahannya
3. Dapat menyerap sejumlah panas per satuan volume yang tinggi dan tidak terdekomposisi.

Tabel 6.2 Kebutuhan air pendingin 30°C

No	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1	<i>Cooler</i>	1266,3820
2	Reaktor	1551,5264
3	<i>Cooling Conveyor 1</i>	377,1282
4	<i>Cooling Conveyor 2</i>	139,6793
5	<i>Crystalizer</i>	4175,9584
	<i>Over design</i>	20%
Total		9012,8092

Make up 10% = 901,2809 kg/jam

Densitas air pada = 997 kg/m<sup>3</sup>

Kebutuhan air ini dibutuhkan pada suhu masuk unit proses 50°C dan keluar unit proses pada suhu 30°C untuk *cooling tower* dan untuk *refrigerant* suhu masuk 50°C dan keluar 14°C.

### c. Air sanitasi

Air yang akan digunakan harus memenuhi syarat-syarat kesehatan. Dapat dilakukan dengan menambahkan kaporit untuk menghilangkan bibit penyakit dan mengurangi kekeruhan.

Syarat fisik:

- Suhu di bawah suhu udara luar.
- Warna jernih
- Tidak mempunyai rasa.
- Tidak berbau.

Syarat kimia:

- Tidak mengandung zat organik maupun zat anorganik.
- Tidak beracun.

Syarat bakteriologis:

- Tidak mengandung bakteri-bakteri, terutama bakteri patogen.

Tabel 6.3 Kebutuhan air sanitasi

No	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1	Karyawan	450
2	Laboratorium, poliklinik, dan bengkel	150
3	Pemadam kebakaran	400
4	Kantin dan mushola	150
5	Pembersihan, pemeliharaan, dan taman	150
Total		1.300

**a. Air Umpan Boiler**

Sumber air yang digunakan untuk kebutuhan umpan *boiler* berasal dari air PDAM. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan *boiler* adalah sebagai berikut:

1. Kandungan yang dapat menyebabkan korosi

Disebabkan karena air mengandung larutan asam dan gas-gas terlarut.

2. Kandungan yang dapat menyebabkan kerak

Disebabkan karena adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silikat.

3. Kandungan yang dapat menyebabkan pembusaan (*foaming*)

Air yang diambil dari proses pemanasan bisa menyebabkan *foaming* pada boiler dan alat penukar panas karena adanya zat-zat organik, anorganik, dan zat-zat yang tidak larut dalam jumlah besar. Efek pembusaan terjadi pada alkalinitas tinggi.

Tabel 6.4 Kebutuhan air untuk *steam*

No	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1	<i>Heat Exchanger</i> Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .10H <sub>2</sub> O	9,7346
2	<i>Heat Exchanger</i> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,5720
3	Heater Udara-01	22,9911
4	Heater Udara-02	32,6223
	<i>Over design</i>	20%
Total		81,5040

Make up 10% = 8,1504 kg/jam

Tabel 6.5 Kebutuhan air make up

No	Komponen	Kebutuhan (kg/jam)
1	Air sanitasi	1560
2	Air proses	69,3427
3	<i>Make up</i> air pendingin 30°C	901,2809
4	<i>Make up</i> air umpan boiler	8,1504
Total		2538,8

## Tahapan-tahapan pengolahan air adalah sebagai berikut:

### 6.1.3. Unit Sanitasi

#### 1. Bak Penampung Sementara (BU-01)

Air dari PDAM dialirkan ke tangki penampung yang siap distibusikan sebagai air sanitasi, air pendingin dan sebagai air proses.

#### 2. Tangki Karbon Aktif (TU-01)

Air yang sudah melalui bak penampung kemudian dialirkan ke tangki karbon aktif. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan bau dan rasa yang kurang sedap yang terkandung dalam air.

#### 3. Tangki Air Bersih (TU-02)

Tangki air bersih berfungsi untuk menampung air bersih yang telah diproses. Dimana air bersih ini digunakan untuk keperluan air minum dan perkantoran.

Air yang keluar dari tangki karbon aktif harus ditambahkan kaporit ( $\text{CaOCl}_2$ ) untuk membunuh kuman dan mikroorganisme seperti amuba, ganggang dan lain-lain yang terkandung dalam air sehingga aman untuk dikonsumsi. Kaporit digunakan sebagai penjernih karena harganya murah dan masih mempunyai daya desinfeksi sampai beberapa jam setelah pembubuhannya.

### 6.1.4 Unit pengadaan steam

Untuk menghasilkan uap air yang digunakan dalam proses, alat yang digunakan adalah boiler atau ketel uap. Dalam hal ini yang digunakan adalah boiler pipa api (*firetube boiler*), karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

- a. Air umpan tidak perlu terlalu bersih karena berada di luar pipa.
- b. Tidak memerlukan flate tebal untuk shell, sehingga harganya lebih murah.
- c. Tidak memerlukan tembok dan batu tahan api.
- d. Pemasangannya murah.

## 1. Unit Demineralisasi Air

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung di dalam air, seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ , dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan boiler (*Boiler Feed Water*).

Demineralisasi air diperlukan karena air umpan boiler harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Jika *steam* digunakan sebagai pemanas diharapkan tidak menimbulkan kerak pada kondisi steam yang dikehendaki maupun pada *tube heat exchanger*, karena hal tersebut dapat mengakibatkan turunnya efisiensi operasi, bahkan dapat mengakibatkan tidak dapat beroperasi sama sekali.
- Bebas dari gas-gas yang dapat menimbulkan korosi terutama gas  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ .

Air diumpankan ke *kation exchanger* untuk menghilangkan kation-kation mineralnya. Kemungkinan jenis kation yang ada adalah  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ , dan  $\text{Al}^{3+}$ . Air yang keluar dari *kation exchanger* diumpankan ke *anion exchanger* untuk menghilangkan anion-anion mineralnya. Kemungkinan jenis anion yang ditemui adalah  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{SiO}_3^{2-}$ . Air yang keluar selanjutnya dikirim ke unit *demineralized water storage* sebagai penyimpanan sementara sebelum diproses lebih lanjut sebagai BFW.

## 2. Unit Air Umpan Boiler (*Boiler Feed Water*)

Air yang sudah mengalami demineralisasi masih mengandung gas-gas terlarut terutama oksigen. Gas tersebut dapat menyebabkan korosi, sehingga gas tersebut harus dihilangkan terlebih dahulu dalam suatu deaerator. Pada deaerator diinjeksikan bahan-bahan kimia berikut:

- a. Steam yang berfungsi untuk mengikat O<sub>2</sub> yang terkandung dalam air tidak sepenuhnya dapat menghilangkan kandungan O<sub>2</sub>, sehingga perlu ditambahkan Hidrazin.
- b. Hidrazin berfungsi mengikat sisa oksigen berdasarkan reaksi berikut:  

$$2N_2H_2 + O_2 \rightarrow 2N_2 + H_2O$$
 Nitrogen sebagai hasil reaksi bersama gas-gas lain dihilangkan melalui stripping dengan uap bertekanan rendah.

## 6.2 Unit Pengadaan Listrik

Unit pengadaan listrik bertugas untuk menyediakan listrik guna memenuhi kebutuhan pabrik dan kantor. Kebutuhan listrik tersebut dipenuhi dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dalam hal ini, karena pabrik dijalankan secara kontinyu, maka untuk menghindari gangguan-gangguan yang mungkin terjadi digunakan *generator set* sebagai cadangan.

Kebutuhan listrik di pabrik meliputi:

- 1) Listrik untuk keperluan proses

Besarnya listrik untuk keperluan proses sebagai berikut :

**Tabel 6.6 Konsumsi listrik untuk keperluan proses**

Nama dan alat proses	Power, Hp	Jumlah	Σ power, Hp
Mixer-01	4,6	1	4,6
Reaktor	11,0	1	11,0
Pompa-01	1,0	1	1,0
Pompa-02	1,0	1	1,0
Pompa-03	1,0	1	1,0
Pompa-04	1,0	1	1,0
Pompa-05	1,0	1	1,0
Pompa-06	1/2	1	1/2

---

---

<b>BE 1</b>	2,0	1	2,0
<b>BE 2</b>	2,5	1	2,5
<b>BE 3</b>	2,0	1	2,0
<b>BE 4</b>	2,0	1	2,0
<b>BC 1</b>	0,5	1	0,5
<b>BC 2</b>	0,5	1	0,5
<b>BC-03</b>	0,5	1	0,5
<b>BC-04</b>	1,0	1	1,0
<b>RD 2</b>	4,0	1	4,0
<b>Cristalizer</b>	2,0	1	2,0
<b>Centrifuge 1</b>	6,00	1	6,00
<b>Centrifuge 2</b>	6,00	1	6,00
<b>SC</b>	1,0	1	1,0
<b>Blower 1</b>	9,0	1	9,0
<b>Blower 2</b>	13,0	1	13,0
<b>TOTAL</b>			86,1

---

---

Diketahui 1 Hp = 0,7457 kW

Power yang dibutuhkan = 64,1966 kW

2) Listrik untuk Utilitas

Besarnya listrik untuk unit pendukung proses (utilitas) sebagai berikut :

**Tabel 6.7 Konsumsi listrik untuk keperluan utilitas**

Nama dan alat proses	Power, Hp	Jumlah	$\Sigma$ power, Hp
Pompa-01	2	1	2
Pompa-02	11	1	11
Pompa-03	11	1	11
Pompa-04	3	1	3
Pompa-05	0,5	1	0,5
Pompa-06	0,5	1	0,5
Pompa-07	0,5	1	0,5
Pompa-08	0,5	1	0,5
Pompa-09	0,5	1	0,5
Pompa-10	0,5	1	0,5
Pompa-11	0,5	1	0,5
Pompa-12	3	1	3
Pompa-13	3	1	3
Pompa-14	11	1	11
Tangki N <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,5	1	0,5
Tangki HCl	0,5	1	0,5
Tangki NaOH	0,5	1	0,5
Cooling tower	8	1	8
<b>Total</b>			<b>57</b>

Diketahui 1 Hp = 0,7457 kW

Power yang dibutuhkan = 42,5049 kW

3) Listrik untuk penerangan dan AC

Listrik untuk AC diperkirakan sebesar  $5000 \text{ W} = 5 \text{ kW}$

Listrik untuk penerangan diperkirakan sebesar  $= 100 \text{ kW}$

4) Listrik untuk laboratorium dan bengkel

Listrik yang digunakan diperkirakan  $= 40 \text{ kW}$

5) Listrik untuk instrumentasi

Listrik yang digunakan diperkirakan sebesar  $= 5 \text{ kW}$

6) Listrik untuk kebutuhan pengering *Rotary Dryer*  $= 15,3970 \text{ Kw}$

Jumlah kebutuhan listrik  $= 272,0985 \text{ Kw}$

*Emergency generator* yang digunakan mempunyai efisiensi 80 %, maka

Input generator  $= 159,8769 \text{ kW}$

Ditetapkan *input generator*  $400 \text{ kW}$

Untuk keperluan dan cadangan  $= 159,8769 \text{ kW} \times 80\% = 127,9015 \text{ kW}$

Spesifikasi Generator

- a. Tipe  $= \text{AC generator}$
- b. Kapasitas  $= 500 \text{ kW}$
- c. Tegangan  $= 220/360 \text{ volt}$
- d. Efisiensi  $= 80 \%$
- e. Frekuensi  $= 50 \text{ Hz}$
- f. Bahan bakar  $= \text{Solar (fuel oil)}$

### 6.3 Unit Pengadaan Bahan Bakar

Unit ini bertugas menyediakan atau menyimpan bahan bakar yang digunakan dalam operasi pabrik. Kebutuhan bahan bakar untuk *generator set*

- a. Jenis bahan bakar : solar
- b. Heating value :  $18315 \text{ Btu/lb}$
- c. Efisiensi bahan bakar : 80%
- d. Sg solar : 0,81
- e.  $\rho$  solar :  $50,566 \text{ lb/ft}^3$
- f. Kapasitas input generator :  $1365187,7133 \text{ Btu/jam}$
- g. Kebutuhan solar :  $0,057 \text{ m}^3/\text{jam}$

#### 6.4 Unit Penyediaan Udara Tekan

Udara tekan digunakan untuk menjalankan sistem instrumentasi. Pengolahan udara ini adalah pengolahan udara yang bebas dari air, bersifat kering, bebas minyak dan tidak mengandung pertikel-partikel lainnya.

Udara tekan diperlukan untuk alat kontrol *pneumatic*. Kebutuhan setiap alat kontrol *pneumatic* sekitar 25,2 L/menit (Considine, 1970). Kebutuhan udara tekan diperkirakan 50 m<sup>3</sup>/jam. Alat untuk penyediaan udara tekan berupa kompressor.

#### 6.5 Unit Pengolahan Limbah

Limbah yang dihasilkan dalam pabrik ini adalah limbah cair, yaitu, seperti asam sulfat, minyak pelumas, air dari sanitasi yang masih mengandung kaporit, sedikit asam klorida dan sedikit sodium hidroksida. Pengolahan bahan buangan cair meliputi :

- 1) Buangan air sanitasi
- 2) *Back wash filter*, air berminyak dari pelumas pompa
- 3) Sisa regenerasi
- 4) *Blow down cooling water*

Air buangan sanitasi dari toilet di sekitar pabrik dan perkantoran dikumpulkan dan diolah dalam unit *stabilisasi* dengan menggunakan lumpur aktif, aerasi dan injeksi klorin. Klorin ini berfungsi untuk disinfektan, yaitu membunuh mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit.

Air sisa regenerasi dari unit demineralisasi yang mengandung NaOH dinetralkan dengan menambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Hal ini dilakukan jika pH air buangan lebih dari tujuh. Jika pH air buangan kurang dari tujuh ditambahkan NaOH.

Air yang berminyak, yang berasal dari buangan pelumas pompa diolah atau dipisahkan dari air dengan cara perbedaan berat jenisnya. Minyak dibagikan atas dialirkan ke penampungan terakhir, kemudian dibuang.

## 6.6 Laboratorium

Laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses produksi dan menjaga mutu produk. Sedangkan peran yang lain adalah mengendalikan pencemaran lingkungan, baik limbah gas, cair maupun padat. Limbah cair berupa air limbah hasil proses.

Laboratorium kimia adalah sarana untuk mengadakan penelitian bahan baku, proses maupun produksi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan dan menjaga kualitas atau mutu produk dari perusahaan. Analisa yang dilakukan dalam rangka pengendalian mutu meliputi analisa bahan baku dan proses serta produk.

Tugas laboratorium antara lain :

1. Memeriksa bahan baku yang akan digunakan
2. Menganalisa dan meneliti produk yang akan dipasarkan
3. Menganalisa kadar zat-zat yang dapat menyebabkan pencemaran pada buangan pabrik.
4. Melakukan percobaan yang ada kaitannya dengan proses produksi.

Dalam upaya pengendalian mutu produk, Adapun analisa pada proses pembuatan hexamine ini adalah sebagai berikut:

- Bahan baku yang berupa Ammonia dan formalin yang dianalisa meliputi warna, densitas, viskositas, *specific gravity*, titik didih dan kemurnian masing-masing bahan baku.
- Produk, yang dianalisa meliputi berat jenis Hexamine, dan kadar pengotor.

Analisa untuk unit utilitas meliputi:

- Air proses penjernihan, yang dianalisa pH, SiO<sub>2</sub>, Ca sebagai CaCO<sub>3</sub>, sulfur sebagai SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, clor sebagai Cl<sub>2</sub> dan zat padat terlarut
- Air bebas mineral, analisa sama dengan penukar ion
- Air minum yang dianalisa pH, bau, kekeruhan

Untuk mempermudah pelaksanaan program kerja laboratorium, maka laboratorium di pabrik dibagi menjadi tiga (3) bagian :

#### 1. Laboratorium pengamatan

Kerja dan tugas laboratorium ini adalah melakukan analisa secara fisika terhadap semua aliran yang berasal dari proses produksi maupun tangki serta mengeluarkan ‘*certificate of quality*’ untuk menjelaskan spesifikasi hasil pengamatan. Jadi pemeriksaan dan pengamatan dilakukan terhadap bahan baku dan produk akhir.

#### 2. Laboratorium analitik

Kerja dan tugas laboratorium ini adalah melakukan analisa terhadap sifat-sifat dan kandungan kimiawi bahan baku dan produk akhir.

#### 3. Laboratorium penelitian dan pengembangan

Kerja dan tugas laboratorium ini adalah melakukan penelitian dan pengembangan terhadap permasalahan yang berhubungan dengan kualitas material dalam proses dalam meningkatkan hasil akhir.

### 6.7 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja merupakan hal penting bagi perlindungan tenaga kerja yang berkaitan dengan alat kerja, mesin, bahan dan proses pengolahan, tempat kerja, lingkungannya serta cara pengerjaannya.

Tujuan keselamatan kerja :

1. Melindungi tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi
2. Menjamin keselamatan orang lain yang berada di lingkungan kerja
3. Memelihara sumber produksi dan dipergunakan secara aman di lingkungan kerja

Untuk pelaksanaan program keselamatan kerja, disediakan perlengkapan pakaian seragam kerja untuk tiap-tiap karyawan. Selain itu perusahaan juga menyediakan alat-alat pelindung diri yang disesuaikan dengan kondisi dan jenis pekerjaan. Peralatan *safety* (*Safety Equipment*) harus dipakai oleh setiap karyawan yang berada di *plant* atau daerah proses. Perlengkapan *safety* yang harus dipakai :

1. Sepatu *safety*
2. *Safety Goggle* (kacamata *safety*)
3. *Ear muff / Ear plug*, yaitu penutup telinga yang dipakai untuk mengurangi suara bising dari mesin
4. *Safety Helmet*, yaitu alat pelindung kepala
5. Masker, yaitu penutup hidung dan mulut untuk menyaring udara yang dihisap
6. *Breathing apparatus*, yaitu alat bantu pernafasan dimana dipakai jika udara sekeliling kotor sekali atau beracun.

Adapun tindakan pencegahan yang dilakukan oleh perusahaan antara lain:

1. Penyediaan alat pencegah kebakaran dan kebocoran.
2. Pemberian penerangan, latihan, dan pembinaan agar setiap pekerja yang ada di tempat dapat mengetahui cara melakukan pencegahan jika terjadi kecelakaan, kebakaran, peledakan, dan kebocoran pipa yang berisi zat berbahaya.
3. Pemberian penerangan mengenai pertolongan pertama pada kecelakaan.

### **6.8 Alat – Alat Utilitas**

Alat yang digunakan di unit utilitas ini berguna untuk mengolah air sanitasi, air boiler, dan air pendingin.

#### **6.8.1 Bak Penampung Sementara**

Kode	: BU-01
Fungsi	: Menampung air yang berasal dari PDAM.
Bahan	: Beton
Jenis	: <i>Silinder vertikal</i>
Volume	: 11,3974 m <sup>3</sup>
panjang	: 2,3915 m
Tinggi	: 4,7829 m
Lebar	: 1,1957 m

### 6.8.2 Kation Exchanger

Kode	: TU-03
Fungsi	: Menurunkan kesadahan air umpan boiler.
Jenis	: <i>Down flow cation exchanger</i>
Resin	: <i>Natural greensand zeolite</i>
Kapasitas	: 0,0982 m <sup>3</sup> /jam
Diameter	: 0,1306 m
Tinggi	: 1,4927 m
Bahan	: <i>Stainless stell SA-167 type 304</i>

### 6.8.3 Anion Exchanger

Kode	: TU-04
Fungsi	: Menghilangkan anion dari air keluaran kation exchanger.
Jenis	: <i>Down flow anion exchanger</i>
Resin	: <i>Synthetic resin anion exchanger</i>
Kapasitas	: 0,0982 m <sup>3</sup> /jam
Diameter	: 0,1012 m
Tinggi	: 1,1980 m
Bahan	: <i>Stainless stell SA-167 type 304</i>

### 6.8.4. Tangki Demineralisasi

Kode	: TU-08
Tugas	: menampung sementara air <i>make up</i> boiler dan air keperluan <i>ion exchanger</i>
Bahan	: <i>Carbon steel SA-283</i>
Kec. volumetrik	: 1,1868 m <sup>3</sup> /jam
Volume	: 1,1868 m <sup>3</sup>
Diameter	: 1,1461 m
Tinggi	: 1,1461 m

---

### 6.8.5 Daerator

Kode	: De
Fungsi	: Melepaskan gas – gas terlarut air seperti O <sub>2</sub> dan CO <sub>2</sub>
Jenis	: Silinder tegak dengan bahan isian
Diameter	: 0,3263 m
Tinggi	: 1,165 m

### 6.8.6 Boiler

Kode	: BL
Fungsi	: Menyediakan steam jenuh
Jenis	: Water tube boiler
Kapasitas	: 4406,8828 kg/jam

### 6.8.7 Tangki Penyimpanan N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

Tugas	: Membuat larutan N <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 30 ppm
Volume tangki	: 0,0423 m <sup>3</sup>
Bentuk tangki	: Silinder tegak
Diameter	: 0,3776 m
Tinggi	: 0,3776 m
Bahan	: <i>Stainless stell SA-167 type 304</i>
Pengaduk	: 0,5 HP
Putaran pengaduk	: 20 rpm
Jenis pengaduk	: Marine propeler 3 blade

### 6.8.7 Tangki Karbon Aktif

Kode	: TU-01
Fungsi	: membersihkan air dari bau dan rasa kurang sedap
Volume	: 0,0167 m <sup>3</sup>

---

---

Diameter	: 0,2198 m
Tinggi	: 0,4395 m
Bahan	: <i>Carbon stell SA-283</i>

#### 6.8.8 Tangki Kaporit

Tugas	: menyiapkan dan menyimpan larutan kaporit 5% untuk persediaan 1 minggu
Volume	: 0,1005 m <sup>3</sup>
Diameter	: 0,4001 m
Tinggi	: 0,8001 m
Bahan	: <i>Fyber</i>
Jumlah	: 1

#### 6.8.9 Tangki Air Bersih

Kode	: TU-02
Tugas	: Menampung air bersih untuk perkantoran sehari-hari
Bentuk	: Silinder vertikal
Volume	: 233,8560 m <sup>3</sup>
Diameter	: 10,6018 m
Tinggi	: 5,3009 m
Bahan	: <i>Fyber</i>
Jumlah	: 1

#### 6.8.10 Tangki Larutan HCl

Tugas	: Membuat HCl 5% untuk regenerasi kation exchanger
Volume	: 0,0115 m <sup>3</sup>
Diameter	: 0,2449 m
Tinggi	: 0,2449 m
Jenis	: Silinder tegak
Tenaga pengaduk	: 0,5 HP

Jenis pengaduk : *Marine propeler 3 blade*

Bahan : *Stainless stell SA 167 type 304*

#### **6.8.11 Tangki Larutan NaOH**

Tugas : Membuat NaOH 5% untuk regenerasi anion exchanger

Volume : 0,9921 m<sup>3</sup>

Diameter : 1,0812 m

Tinggi : 1,0812 m

Jenis : Silinder tegak

Tenaga pengaduk : 0,5 HP

Jenis pengaduk : *Marine propeler 3 blade*

Bahan : *Stainless stell SA 167 type 304*

#### **6.8.12 Tangki Air Pendingin 1**

Kode : TU-06

Tugas : Menampung air make up dari air pendingin

Refrigerant

Volume : 9,0128 m<sup>3</sup>

Diameter : 2,3288 m

Tinggi : 2,3288 m

Bahan : *Carbon stell SA-283*

#### **6.8.13 Tangki Air Pendingin 2**

Kode : TU-07

Tugas : Menampung air dingin dari Refrigerant sebelum  
disirkulasikan ke alat – alat proses

Volume : 9,0128 m<sup>3</sup>

Diameter : 2,3288 m

Tinggi : 2.3288 m

Bahan : *Carbon stell SA-283*

#### 6.8.14 Cooling Tower

Kode	: CT
Fungsi	: Tempat mendinginkan air pendingin dan yang akan disirkulasikan kembali.
Jenis	: <i>Cooling tower type crossflow</i>
Suhu Masuk	: 50°C
Suhu Keluar	: 30°C
Kecepatan	: 40,4063 gpm
Jumlah	: 1 buah

#### 6.8.18 Pompa Utilitas 1

Kode	: PU-01
Fungsi	: Mengalirkan air dari BU-01 ke TU-01
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas	: 0,1118 ft <sup>3</sup> /s
Power	: 0,5 Hp

#### 6.8.19 Pompa Utilitas 2

Kode	: PU-02
Fungsi	: Mengalirkan air dari TU-01 ke TU-02
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas	: 0,0114 ft <sup>3</sup> /s
Power	: 0,5 Hp

#### 6.8.20 Pompa Utilitas 3

Kode	: PU-03
Fungsi	: Mengalirkan air dari TU-02 ke kantor dan perumahan
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>

Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 0,0114 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### 6.8.21 Pompa Utilitas 4

Kode : PU-04  
Fungsi : Mengalirkan air dari BU-01 ke TU-06  
Bahan : *Cast Iron*  
Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 0,0888 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### 6.8.22 Pompa Utilitas 5

Kode : PU-05  
Fungsi : Mengalirkan air dari TU-06 ke sistem pendingin  
Bahan : *Cast Iron*  
Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 2,0075 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### 6.8.23 Pompa Utilitas 6

Kode : PU-06  
Fungsi : Mengalirkan air dari pendingin ke TU-07  
Bahan : *Cast Iron*  
Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 2,0075 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### 6.8.24 Pompa Utilitas 7

Kode : PU-07  
Fungsi : Mengalirkan air dari BU-01 ke TU-03  
Bahan : *Cast Iron*

---

Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 0,0008 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### **6.8.25 Pompa Utilitas 8**

Kode : PU-08  
Fungsi : Mengalirkan air proses dari cation exchanger ke anion exchanger  
Bahan : *Cast Iron*  
Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 0,0008 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### **6.8.26 Pompa Utilitas 9**

Kode : PU-09  
Fungsi : Mengalirkan air dari anion exchanger ke TU-05  
Bahan : *Cast Iron*  
Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 0,0008 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### **6.8.27 Pompa Utilitas 10**

Kode : PU-10  
Fungsi : Mengalirkan air dari TU-05 ke deaerator  
Bahan : *Cast Iron*  
Jenis : *Centrifugal pump*  
Jumlah : 1 buah  
Kapasitas : 0,0008 ft<sup>3</sup>/s  
Power : 0,5 Hp

#### 6.8.28 Pompa Utilitas 11

Kode	: PU-11
Fungsi	: Mengalirkan air dari daerator ke boiler
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas	: 0,0057 ft <sup>3</sup> /s
Power	: 0,5 Hp

#### 6.8.29 Pompa Utilitas 12

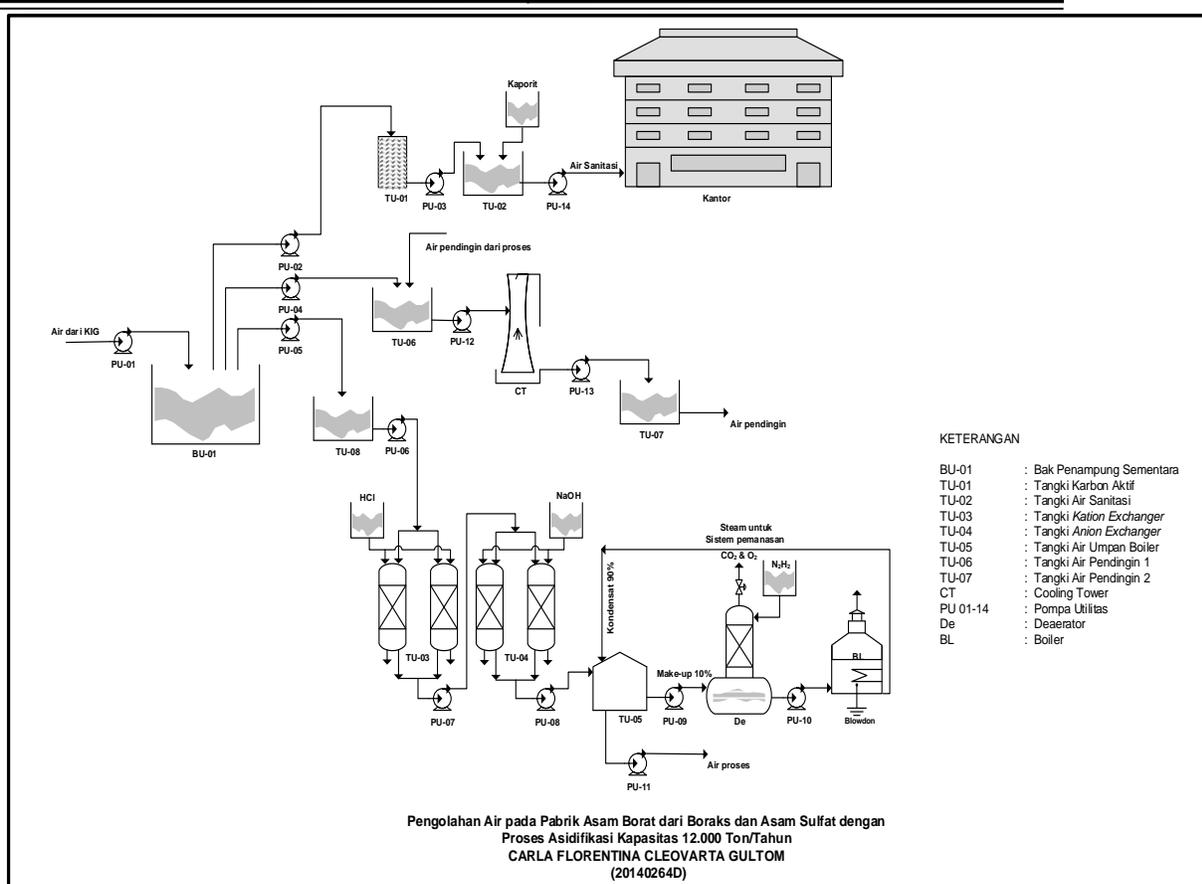
Kode	: PU-12
Fungsi	: Mengalirkan air dari TU-05 ke Mixer
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas	: 1,0888 ft <sup>3</sup> /s
Power	: 0,5 Hp

#### 6.8.30 Pompa Utilitas 13

Kode	: PU-13
Fungsi	: Mengalirkan air dari BU-01 ke TU-08
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas	: 0,0888 ft <sup>3</sup> /s
Power	: 0,5 Hp

### 6.8.31 Pompa Utilitas 14

Kode	: PU-14
Fungsi	: Mengalirkan air dari TU-08 ke CT
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas	: 0,0114 ft <sup>3</sup> /s
Power	: 0,5 Hp



**KETERANGAN**

- BU-01 : Bak Penampung Sementara
- TU-01 : Tangki Karbon Aktif
- TU-02 : Tangki Air Sanitasi
- TU-03 : Tangki Kation Exchanger
- TU-04 : Tangki Anion Exchanger
- TU-05 : Tangki Air Umpam Boiler
- TU-06 : Tangki Air Pendingin 1
- TU-07 : Tangki Air Pendingin 2
- CT : Cooling Tower
- PU 01-14 : Pompa Utilitas
- De : Deaerator
- BL : Boiler