
BAB VI

UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS)

6.1. Unit Pendukung Proses (Utilitas)

Unit pendukung proses atau sering disebut dengan unit utilitas merupakan bagian penting untuk menunjang berlangsungnya proses produksi dalam suatu pabrik. Unit pendukung proses yang terdapat dalam pabrik asam borat ini antara lain :

1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Unit ini berfungsi untuk menyediakan kebutuhan air mulai dari pengolahannya hingga siap digunakan untuk air proses, air sanitasi, air untuk umpan boiler, dan air pendingin.

2. Unit Pengadaan *Steam*

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

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 yang digunakan untuk keperluan alat boiler dan generator.

5. Unit Pengolahan Limbah

Unit ini bertugas untuk mengolah limbah yang dihasilkan dari seluruh area pabrik.

6. Unit Laboratorium

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

7. Unit Pengadaan Udara Tekan

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

6.1.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Unit ini bertugas menyediakan dan mengolah air untuk memenuhi kebutuhan air dalam menjalankan proses.

Dalam perancangan pabrik asam borat ini, sumber air yang digunakan berasal dari PT. Kawasan Industri Gresik. Pertimbangan menggunakan air dari PT. Kawasan Industri Gresik 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. Logam 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 : Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^{4-} , Cl^- , dan lain-lain dengan menggunakan resin didalam unit *demineralizer*.

Tabel 6.1. Kebutuhan Air Proses

No.	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1.	Mixer	770,4745
	Overdesign 20%	924,5693
	Make up 10%	92,4569

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

No.	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1.	Reaktor	130328,2146
2.	Cooler	3092,9750
3.	Crystallizer	11569,9965
	Total	144991,1861
	Overdesign 20%	173989.4233
	Make up 10%	17398.9432

Densitas air pada suhu 27° C = 997 kg/m³

kebutuhan air ini dibutuhkan pada suhu masuk unit proses 27°C dan keluar unit proses pada suhu 85°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:

1. Suhu di bawah suhu udara luar.
2. Warna jernih
3. Tidak mempunyai rasa.
4. Tidak berbau.

Syarat kimia:

1. Tidak mengandung zat organik maupun zat anorganik.
 2. Tidak beracun.
- Syarat bakteriologis:
1. 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	1300
	Overdesign 20%	1560

d. Air Umpan *Boiler*

Sumber air yang digunakan untuk kebutuhan umpan *boiler* berasal dari air PT. Kawasan Industri Gresik. 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.	Heater-01	648,9787
2.	Heater-02	171,6097
	Total	820.5884
	<i>Overdesign 20%</i>	984,7061
	<i>Make up 10%</i>	98,4706

Tabel 6.5. Kebutuhan Air Make Up

No.	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1.	Air sanitasi	1560
2.	Air proses	92,4569
3.	Air pendingin	17398,9423
4.	Air umpan boiler	98,4706
	Total	19149,9

6.1.2. Unit Sanitasi

Tahapan-tahapan pengolahan air pada unit sanitasi adalah sebagai berikut:

1. Bak Penampung Sementara (BU-01)

Air dari PT. Kawasan Industri Gresik dialirkan ke bak penampung yang siap distibusikan sebagai air sanitasi, air pendingin, air umpan boiler 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 Sanitasi (TU-02)

Tangki air sanitasi 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 (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.

6.1.3. 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 Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^{4-} , 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 O₂ dan CO₂.

Air diumpankan ke *kation exchanger* untuk menghilangkan kation-kation mineralnya. Kemungkinan jenis kation yang ada adalah Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, dan Al³⁺. Air yang keluar dari *kation exchanger* diumpankan ke *anion exchanger* untuk menghilangkan anion-anion mineralnya. Kemungkinan jenis anion yang ditemui adalah HCO³⁻, CO₃²⁻, Cl⁻, NO⁻ dan SiO₃²⁻. Air yang keluar selanjutnya dikirim ke unit *demineralized water storage* sebagai penyimpanan sementara sebelum diproses lebih lanjut sebagai BFW (*Boiler Feed Water*).

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:

1. Steam yang berfungsi untuk mengikat O₂ yang terkandung dalam air tidak sepenuhnya dapat menghilangkan kandungan O₂, sehingga perlu ditambahkan Hidrazin.
2. 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

No.	Nama Alat Proses	Power, Hp	Jumlah	Σ Power, Hp
1.	Mixer	5,0	1	5,0
2.	Reaktor	13,5	3	40,5
3.	Centrifuge – 01	6,0	1	6,0
4.	Centrifuge – 02	6,0	1	6,0
5.	Rotary dryer – 01	8	1	8
6.	Rotary dryer – 02	7,5	1	7,5
7.	Blower – 01	12	1	12
8.	Blower – 02	18	1	18
9.	Belt conveyor – 03	0,5	1	0,5
10.	Belt conveyor – 04	0,5	1	0,5
11.	Pompa – 01	1 ½	1	1 ½
12.	Pompa – 02	1 ½	1	1 ½
13.	Pompa – 03	1	1	1
14.	Pompa – 04	1	1	1
15.	Pompa – 05	1	1	1

16. Pompa – 06	1	1	1
17. Bucket elevator – 01	2	1	2
18. Bucket elevator – 02	3	1	3
19. Bucket elevator – 03	2	1	2
20. Bucket elevator – 04	2	1	2
21. Belt conveyor - 01	0,5	1	0,5
22. Belt conveyor - 02	0,5	1	0,5
23. Screw conveyor	2	1	2
24. Crystallizer	2,5	2	5
Total			128

Diketahui 1 Hp = 0,7457 kW

Power yang dibutuhkan = 95,4425 kW

Listrik untuk kebutuhan *rotary dryer* 20,537 kW

2. Listrik untuk utilitas

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

Tabel 6.7. Konsumsi Listrik untuk Utilitas

Nama dan alat proses	Power, Hp	Jumlah	Σ power, Hp
Cooling Tower	8	1	8
Pompa-01	11	1	11
Pompa-02	11	1	11
Pompa-03	3	1	3
Pompa-04	0,5	1	0,5
Pompa-05	1/2	1	0,5
Pompa-06	1/2	1	0,5
Pompa-07	1/2	1	0,5

Pompa-08	1/2	1	0,5
Pompa-09	1/2	1	0,5
Pompa-10	1/2	1	0,5
Pompa-11	3	1	3
Pompa-12	3	1	3
Pompa-13	11	1	11
Tangki N ₂ H ₂	0,5	1	0,5
Tangki NaOH	0,5	1	0,5
Tangki HCl	0,5	1	0,5
Total			55

Diketahui 1 Hp = 0,7457 kW

Power yang dibutuhkan = 41,0135 kW

3. Listrik untuk penerangan dan AC

Listrik untuk AC diperkirakan sebesar 5000 W = 5 kW

Listrik untuk penerangan diperkirakan sebesar = 100 kW

4. Listrik untuk laboratorium dan bengkel

Listrik yang digunakan diperkirakan = 40 kW

5. Listrik untuk instrumentasi

Listrik yang digunakan diperkirakan sebesar = 5 kW

Jumlah kebutuhan listrik = 306,9930 kW

Emergency generator yang digunakan mempunyai efisiensi 80 %, maka Input generator = 383,7413 kW

Ditetapkan *input generator* 500 kW

Untuk keperluan dan cadangan = 116,2587 kW x 80% = 93,007 kW

Spesifikasi Generator

- Tipe = AC generator
- Kapasitas = 500 kW
- Tegangan = 220/360 volt

-
-
- d. Efisiensi = 80 %
e. Frekuensi = 50 Hz
f. Bahan bakar = 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 Btu/lb
c. Efisiensi bahan bakar : 80%
d. Sg solar : 0,81
e. ρ solar : 53 lb/ft³
f. Kapasitas input generator : 1.706.206 Btu/jam
g. Kebutuhan solar : 0,0622 m³/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 partikel-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 m³/jam. Alat untuk penyediaan udara tekan berupa kompresor.

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_2SO_4 . 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 dibagian 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 asam borat ini adalah sebagai berikut:

- a. Bahan baku yang berupa boraks dan asam sulfat yang dianalisa meliputi warna, densitas, viskositas, *specific gravity*, titik didih dan kemurnian masing-masing bahan baku.
- b. Produk, yang dianalisa meliputi berat jenis asam borat dan natrium sulfat serta kadar pengotornya.

Analisa untuk unit utilitas meliputi :

- Air proses penjernihan, yang dianalisa pH, SiO₂, Ca sebagai CaCO₃, sulfur sebagai SO₄⁻, clor sebagai Cl₂ 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 PT. Kawasan Industri Gresik
Bahan	: Beton
Volume	: 213,8815 m ³
Panjang	: 5,9803 m
Tinggi	: 11,9606 m
Lebar	: 2,9902 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	: 1,1868 m ³ /jam
Diameter	: 0,4540 m
Tinggi	: 1,4927 m
Bahan	: <i>Stainless steel SA-167 type 304</i>

6.8.3. Anion Exchanger

Kode	: TU-04
Fungsi	: Menghilangkan anion dari air keluaran <i>kation exchanger</i> .
Jenis	: <i>Down flow anion exchanger</i>
Resin	: <i>Synthetic resin anion exchanger</i>
Kapasitas	: 1,1868 m ³ /jam
Diameter	: 0,3517 m
Tinggi	: 1,1980 m
Bahan	: <i>Stainless steel 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 ³ /jam
Volume	: 1,1868 m ³
Diameter	: 1,1461 m
Tinggi	: 1,1461 m

6.8.5. Deaerator

Kode	: De
Fungsi	: Melepaskan gas – gas terlarut air seperti O ₂ dan CO ₂
Jenis	: Silinder tegak dengan bahan isian
Diameter	: 0,33 m
Tinggi	: 1,165 m

6.8.6. Boiler

Kode	: BL
Fungsi	: Menyediakan steam
Jenis	: <i>Fire tube boiler</i>
Kapasitas	: 984,7061 kg/jam

6.8.7. Tangki Penyimpanan N₂H₂

Tugas	: Membuat larutan N ₂ H ₂ 30 ppm
Volume tangki	: 0,5107 m ³
Bentuk tangki	: Silinder tegak
Diameter	: 0,8665 m
Tinggi	: 0,8665 m
Bahan	: <i>Stainless steel SA-167 type 304</i>
Pengaduk	: 0,5 HP

Putaran pengaduk : 20 rpm

Jenis pengaduk : *Marine propeler 3 blade*

6.8.8. Tangki Karbon Aktif

Kode : TU-01

Fungsi : membersihkan air dari bau dan rasa kurang sedap

Volume : 0,0167 m³

Diameter : 0,2198 m

Tinggi : 1,4420 m

Bahan : *Carbon steel SA-283*

6.8.9. Tangki Kaporit

Tugas : Menyiapkan dan menyimpan larutan kaporit 5% untuk
persediaan 1 minggu

Volume : 0,1005 m³

Diameter : 0,4001 m

Tinggi : 0,8001 m

Bahan : *Fyber*

Jumlah : 1

6.8.10. Tangki Air Sanitasi

Kode : TU-02

Tugas : Menampung air bersih untuk perkantoran sehari-hari

Bentuk : Silinder vertikal

Volume : 233,856 m³

Diameter : 10,6018 m

Tinggi : 5,3009 m

Bahan : *Fyber*

Jumlah : 1

6.8.11. Tangki Larutan HCl

Tugas	: Membuat HCl 5% untuk regenerasi kation exchanger
Volume	: 0,1394 m ³
Diameter	: 0,5621 m
Tinggi	: 0,5621 m
Jenis	: Silinder tegak
Tenaga pengaduk	: 0,5 HP
Jenis pengaduk	: <i>Marine propeler 3 blade</i>
Bahan	: <i>Stainless steel SA 167 type 304</i>

6.8.12. Tangki Larutan NaOH

Tugas	: Membuat NaOH 5% untuk regenerasi anion exchanger
Volume	: 0,08 m ³
Diameter	: 0,4712 m
Tinggi	: 0,4712 m
Jenis	: Silinder tegak
Tenaga pengaduk	: 0,5 HP
Jenis pengaduk	: <i>Marine propeler 3 blade</i>
Bahan	: <i>Stainless steel SA 167 type 304</i>

6.8.13. Tangki Air Pendingin 1

Kode	: TU-06
Tugas	: Menampung air make up dan air pendinginan proses yang telah digunakan
Volume	: 191,3884 m ³
Diameter	: 6,2472 m
Tinggi	: 6,2472 m
Bahan	: <i>Carbon steel SA-283</i>

6.8.14. Tangki Air Pendingin 2

Kode	: TU-07
Tugas	: Menampung air yang keluar dari <i>cooling tower</i>
Volume	: 191,3884 m ³
Diameter	: 6,2472 m
Tinggi	: 6,2472 m
Bahan	: <i>Carbon steel SA-283</i>

6.8.15. Cooling Tower

Kode	: CT
Fungsi	: Tempat mendinginkan air pendingin dan yang akan disirkulasikan kembali.
Jenis	: <i>Cooling tower type crossflow</i>
Suhu Masuk	: 60 °C
Suhu Keluar	: 27 °C
Kecepatan	: 780,0304 gpm
Jumlah	: 1 buah

6.8.16. Pompa Utilitas - 01

Kode	: PU-01
Fungsi	: Mengalirkan air dari Bak penampung sementara (BU-01) ke Tangki karbon aktif (TU-01)
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 2 buah
Kapasitas	: 0,0114 ft ³ /s
Power	: 11 Hp

6.8.17. Pompa Utilitas - 02

Kode	: PU-02
Fungsi	: Mengalirkan air dari Tangki karbon aktif (TU-01) ke Tangki air sanitasi (TU-02)

Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 0,0114 ft³/s
Power : 11 Hp

6.8.18. Pompa Utilitas - 03

Kode : PU-03
Fungsi : Mengalirkan air dari Bak penampung sementara (BU-01)
ke Tangki air pendingin (TU-06)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 6171,2307 ft³/s
Power : 3 Hp

6.8.19. Pompa Utilitas - 04

Kode : PU-04
Fungsi : Mengalirkan air dari Bak penampung sementara (BU-01)
ke Tangki Demineralisasi (TU-08)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 34,9265 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.20. Pompa Utilitas - 05

Kode : PU-05
Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki Demineralisasi (TU-08) ke
Tangki *kation exchanger* (TU-03)
Bahan : *Cast Iron*

Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 34,9265 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.21. Pompa Utilitas - 06

Kode : PU-06
Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki *kation exchanger* (TU-03)
ke Tangki *anion exchanger* (TU-04)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 34,9265 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.22. Pompa Utilitas - 07

Kode : PU-07
Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki *anion exchanger* (TU-04)
ke Tangki air umpan boiler (TU-05)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 34,9265 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.23. Pompa Utilitas - 08

Kode : PU-08
Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki air umpan boiler (TU-05) ke
Deaerator (De)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*

Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 34,9265 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.24. Pompa Utilitas - 09

Kode : PU-09
Fungsi : Mengalirkan air dari Deaerator (De) ke Boiler (BL)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 34,9265 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.25. Pompa Utilitas - 10

Kode : PU-10
Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki air umpan boiler (TU-05) ke
Mixer
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 27,3280 ft³/s
Power : 0,5 Hp

6.8.26. Pompa Utilitas - 11

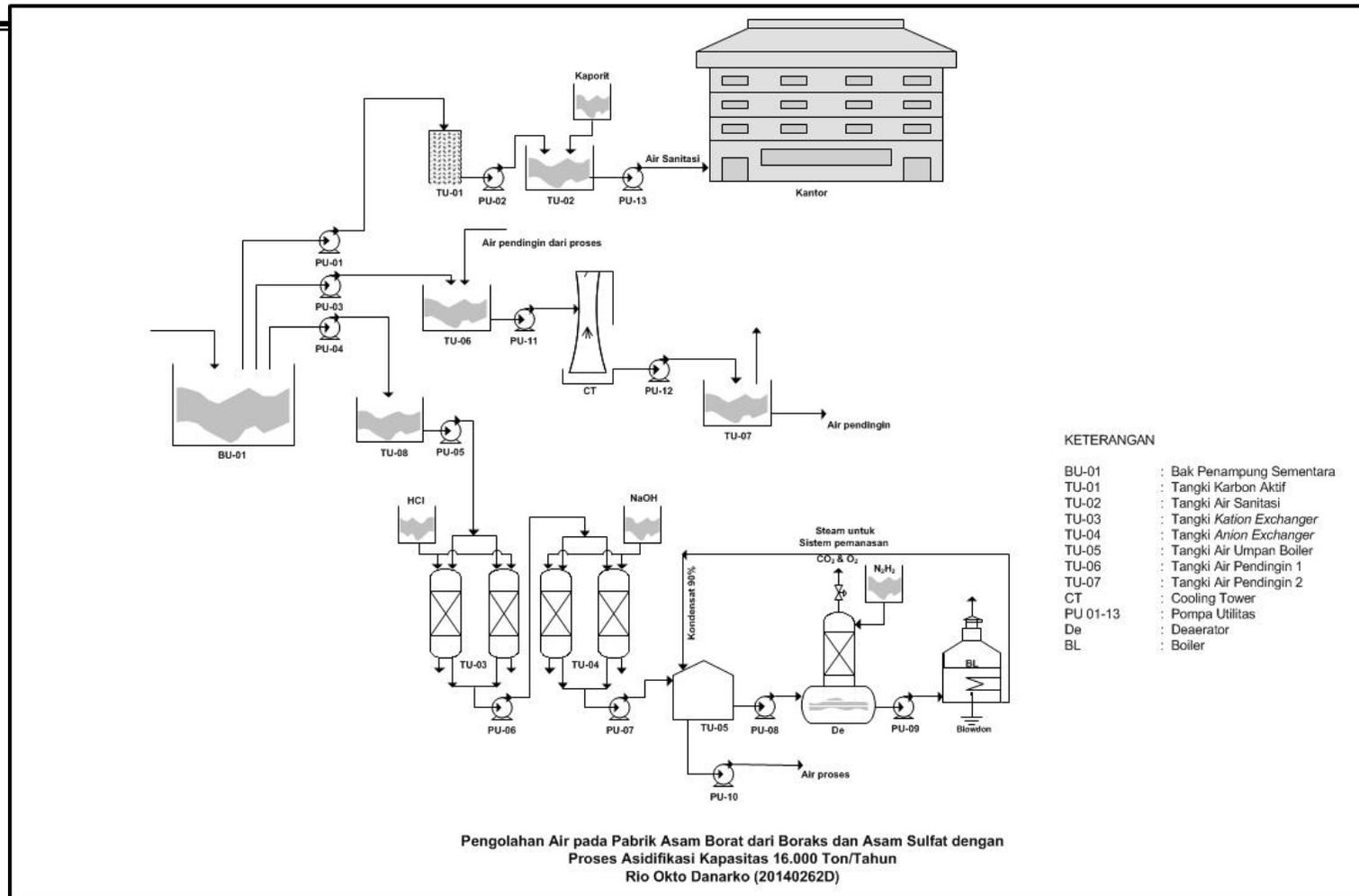
Kode : PU-11
Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki air pendingin (TU-06) ke
Cooling tower (CT)
Bahan : *Cast Iron*
Jenis : *Centrifugal pump*
Jumlah : 2 buah
Kapasitas : 6171,2307 ft³/s
Power : 3 Hp

6.8.27. Pompa Utilitas - 12

Kode	: PU-12
Fungsi	: Mengalirkan air dari <i>Cooling tower</i> (CT) ke Tangki air pendingin 2 (TU-07)
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 2 buah
Kapasitas	: 6171,2307 ft ³ /s
Power	: 3 Hp

6.8.28. Pompa Utilitas - 13

Kode	: PU-13
Fungsi	: Mengalirkan air dari Tangki air sanitasi (TU-02) ke perkantoran
Bahan	: <i>Cast Iron</i>
Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Jumlah	: 2 buah
Kapasitas	: 0,0114 ft ³ /s
Power	: 11 Hp



Gambar 10. Diagram Alir Pengolahan Air dan Utilitas



*Prarancangan Pabrik Asam Borat dari Boraks dan Asam Sulfat dengan
Proses Asidifikasi Kapasitas 16.000 ton/tahun*
