

BAB VIII

UTILITAS

Utilitas merupakan suatu bagian yang sangat penting pada suatu industri yang berfungsi untuk menunjang setiap proses yang ada pada industri tersebut. Hal itu dikarenakan suatu proses produksi pada suatu industri tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya utilitas. Sehingga keberadaan unit utilitas harus ada dalam perancangan suatu industri. Dalam perencanaannya terdapat beberapa unit dalam utilitas, yang diantaranya yaitu :

8.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air

8.1.1. Kebutuhan Air Utilitas

Kebutuhan air utilitas meliputi :

a. Air untuk kebutuhan umum/domestik	=	3.213 kg/jam
b. Air pendingin	=	16.955,538 kg/jam
c. Air untuk kebutuhan <i>steam</i>	=	5.420,743 kg/jam
d. Air untuk proses	=	25.719 kg/jam
Total kebutuhan air	=	65.437,896 kg/jam

Air diperoleh dari air laut di wilayah Cilacap yang akan diproses terlebih dahulu. Air yang telah diproses kemudian digunakan untuk air pendingin, air minum dan keperluan umum, dan air umpan boiler dan pemanas.

8.1.2. Spesifikasi Air Utilitas

1) Air Pendingin

Air yang digunakan sebagai media pendingin pada umumnya memiliki faktor-faktor sebagai berikut :

- Kandungan air terbebas dari zat – zat yang dapat menyebabkan korosi yang disebabkan dari air yang masih mengandung larutan – larutan asam didalamnya
- Air terbebas dari zat yang bisa menyebabkan *scale forming*, dimana terjadi pembentukan kerak akibat tingkat kesadahan dan suhu yang tinggi.

- c. Air terbebas dari zat – zat yang dapat menyebabkan *foaming* pada boiler yang disebabkan dari proses air yang diambil kembali dari proses hasil pemanasan yang masih membawa zat-zat organik dan zat – zat yang tidak terlarut dalam jumlah besar. Efek pembusaan biasa terjadi terutama pada alkalinitas tinggi.

2) Air Untuk Kebutuhan Umum/Domestik

Air yang akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan air domestik meliputi kebutuhan air untuk keperluan kantor, rumah tangga, dan air minum. Berdasarkan standar WHO, kebutuhan air setiap orang adalah 150 liter/hari. Akan tetapi aturan kebutuhan air untuk suatu pabrik maka setiap 1 orang hanya mmebutuhkan 100 kg/hari (Sularso, 2001). Penyediaan air untuk kebutuhan umum/domestik yaitu untuk memenuhi sebagai beirkut :

a. Kebutuhan Air Kantor

- 1. Kebutuhan air karyawan = Jumlah karyawan x Kebutuhan air masing-maisng karyawan
= 166 x 100 kg/hari
= 16.600 kg/hari
- 2. Bengkel = 200 kg/hari
- 3. Poliklinik = 300 kg/hari
- 4. Laboratorium = 500 kg/hari
- 5. Pemadam Kebakaran = 1.500 kg/hari
- 6. Kantin, mushola, kebun = 2.000 kg/hari

b. Kebutuhan Air Rumah Tangga

Diperkirakan terdapat perumahan sebanyak 70 unit rumah dengan masing – masing rumah diasumsikan dihuni oleh 4 orang dan kebutuhan masing – masing orang sebanyak 200 kg/jam, maka jumlah total air yang dibutuhkan :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air rumah tangga} &= 70 \times 4 \times 200 \text{ kg/hari} \\ &= 56.000 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Sehingga total kebutuhan air domestik yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Total kebutuhan air domestik} &= 16.600 + 4.500 + 56.000 \\ &= 77.100 \text{ kg/hari} \\ &= 3.213 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

3) Air Untuk Kebutuhan *Steam*

Penyediaan air untuk kebutuhan *steam* pada peralatan pabrik metanol sebagai berikut :

Heater-01	= 0,175
Heater-02	= 2,163
Heater-03	= 18,536
Reboiler-01	= 5.399,868

Pada saat proses sedang berlangsung, air dari pembangkit *steam* 80% akan dimanfaatkan kembali, sehingga *make up* yang dibutuhkan sebesar 20%, dengan adanya *blowdown* pada boiler sebesar 20% dan penggunaan *steam* untuk *Deaerator* 15%, jadi jumlah total air *make up* sebanyak = 2981,409 kg/jam.

4) Air Untuk Proses

Penyediaan air untuk proses yakni untuk memenuhi kebutuhan air untuk peralatan pada pabrik metanol sebagai berikut :

$$\text{Electrolyzer} = 21.433 \text{ kg/jam}$$

Dengan memperhitungkan faktor keamanan, maka jumlah total kebutuhan air yang digunakan dlebihkan 20% menjadi 25.719 kg/jam.

8.1.3. Penyediaan Air Utilitas

Air laut diambil secara langsung menggunakan pipa yang dilengkapi dengan *screener* untuk mencegah benda-benda mati masuk ke dalam, seperti sampah ikan, kotoran, dan lain sebagainya. Berikutnya yaitu tahap klorinasi yang dilakukan didalam tangki pencampuran menggunakan

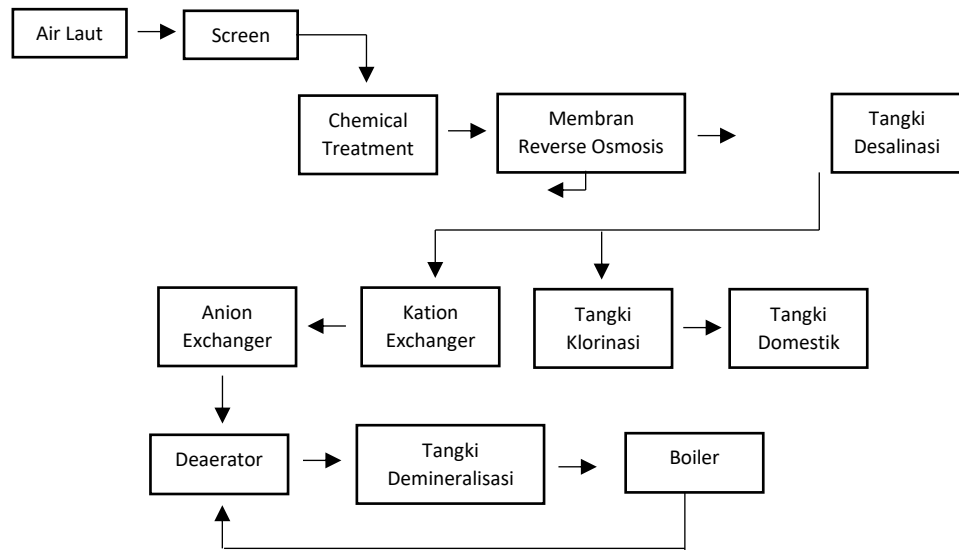
Sodium Hypochlorite (NaOCl) yang dilakukan untuk membunuh mikroorganisme dan bakteri dalam membrane osmosis tidak terjadi *biological fouling*. Selain itu, air yang masuk kedalam tangki pencampuran dimaksudkan untuk menjaga stabilitas debit air yang akan di *treatment*.

Setelah itu, sebagai alat utama air dipompakan menuju *Sea Water Reverse Osmosis* (SWRO) untuk tahap proses desalinasi. Kemudian air akan melewati membran SWRO dengan dipompa menggunakan tekanan 13 hingga 17 atm. Setelah melewati SWRO, *permeat* ditampung dalam tangki desalinasi, sedangkan air yang masih mengandung garam dialirkan kembali menuju laut. Dari tangki ini, air terbagi untuk dialirkan ke beberapa kebutuhan yaitu untuk memenuhi kebutuhan keperluan umum atau domestik yang sebelumnya masuk ke dalam tangka klorinasi terlebih dahulu setelah itu didistribusikan, dan kebutuhan *steam* yang diproduksi boiler. Sebelum air digunakan untuk pembangkit *steam*, air menjalani tahap demineralisasi terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungan garam yang terlarut, sehingga proses ini berfungsi untuk menghilangkan ion-ion yang terkandung pada air seperti ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{2+} , Al^{3+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} . Kemudian air diumpankan ke *cation exchanger* untuk menukar ion-ion positif yang ada di air umpan dengan ion H^+ yang ada pada resin. Akibat dari adanya hal tersebut, maka air yang keluar dari *cation exchanger* memiliki pH rendah dan *Free Acid Material* (FMA) yang selanjutnya air tersebut diumpankan ke *anion exchanger* untuk menukar anion-anion seperti HCO_3^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^- , Cl^- yang terdapat di dalam air umpan dengan ion OH^- yang lepas dari resin sehingga mengakibatkan terjadinya netralisasi dan pH air yang keluar dari *anion exchanger* kembali normal.

Air yang keluar dari *cation* dan *anion exchanger* kemudian masuk pada tahap proses unit deaerasi yang merupakan unit pengambilan kandungan oksigen dalam air umpan boiler. Kemudian air yang telah dimineralisasikan dialirkan menuju deaerator setelah itu diinjeksikan

dengan hidrazin (N_2H_4) untuk mengikat oksigen yang terkandung dalam air tersebut. Hal itu berfungsi untuk mencegah terbentuknya kerak pada *tube* boiler. Setelah itu air yang keluar dari deaerator dipompakan menuju boiler dan dialirkan menuju alat proses yaitu *electrolyzer*.

8.1.4. Diagram Alir Proses Pengolahan Air



Gambar 8.1. Diagram Alir Proses Pengolahan Air

8.2. Unit Penyediaan Udara Tekan

Unit penyediaan udara tekan merupakan unit yang menyediakan udara tekan yang diperlukan dalam pemakaian alat *pneumatic control*. Alat yang digunakan untuk menyediakan udara tekan yaitu menggunakan kompressor dengan tekanan 4 atm dengan perhitungan kebutuhan udara total yang dibutuhkan yaitu $84,683 \text{ m}^3/\text{jam}$

8.3. Unit Pembangkit Listrik

Unit pembangkit listrik yang berfungsi sebagai penyedia listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pabrik yang terbagi menjadi 2, yaitu :

1) Listrik untuk Penggerak Motor

Beberapa alat proses dalam pabrik menggunakan listrik sebagai penggerak motor diantaranya daya yang dibutuhkan oleh masing – masing alat yaitu sebagai berikut :

Tabel 8.1. Daya Motor Alat Proses

Nama Alat	Daya (Hp)
Pompa-01	30
Pompa-02	1,5
Pompa-03	7,5
Pompa-04	1,5
Pompa-05	1,5
<i>Compressor-01</i>	30
<i>Compressor-02</i>	40
<i>Compressor-03</i>	3
<i>Compressor-04</i>	10
<i>Electrolyzer-01</i>	89.805,31
Total	89.930,31
Angka Keamanan 10%	98.923,34

2) Listrik untuk Peralatan Penunjang

Terdapat beberapa alat penunjang yang membutuhkan sejumlah daya dalam beroperasi yang diantaranya yaitu :

Tabel 8.2. Daya Listrik Untuk Peralatan Penunjang

Keperluan	Daya (Hp)
Peralatan Bengkel	33,526
Instrumentasi	10,058
Penerangan	40,231
Peralatan Komunikasi	40,231
Total	124,044

3) Listrik untuk Utilitas

Dalam utilitas beberapa peralatan membutuhkan sejumlah daya untuk beroperasi, diantaranya :

Tabel 8.3. Daya Listrik Peralatan Utilitas

Nama Alat	Daya (Hp)
Pompa Utilitas-01	1,5
Pompa Utilitas-02	5
Pompa Utilitas-03	2
Pompa Utilitas-04	0,25
Pompa Utilitas-05	0,5
Pompa Utilitas-06	0,75
Pompa Utilitas-07	0,5
Pompa Utilitas-08	1
Pompa Utilitas-09	1,5
Pompa Utilitas-10	0,5
Pompa Utilitas-11	2
Pompa Utilitas-12	3
Pengaduk Tangki Pencampur	1,5
Tangki Klorinator (TC)	2
Kompresor Udara Tekan	5
<i>Reverse Osmosis</i>	40
<i>Fan Cooling Tower</i>	30
Total	97
Angka Keamanan 10%	106,7

8.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit penyediaan bahan bakar merupakan unit yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar yang digunakan pada boiler dan generator. Bahan bakar yang dibutuhkan adalah *fuel oil* sebanyak 6.834,054 ton/tahun dan kebutuhan solar 281.845.335.957 liter/tahun.