

## **BAB VIII**

### **UTILITAS**

Unit utilitas atau unit pendukung proses merupakan salah satu bagian yang sangat penting untuk menunjang jalannya proses produksi dalam suatu industri kimia. Unit utilitas ini menyediakan bahan-bahan dan alat penggerak peralatan yang ada dalam proses produksi serta mendistribusikan kebutuhan pabrik. Unit utilitas yang diperlukan pada prarancangan pabrik metil benzoat ini meliputi :

1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air  
Berfungsi menyediakan kebutuhan air hingga siap untuk digunakan sebagai air proses, air pendingin, air umpan boiler dan air sanitasi untuk memenuhi kebutuhan kantor dan perumahan.
2. Unit penyediaan Steam  
Digunakan untuk proses pemanasan di reaktor, evaporator.
3. Unit Pembangkit Listrik  
Berfungsi sebagai tenaga penggerak untuk peralatan proses maupun penerangan. Listrik diperoleh dari PLN dan *Generator set* sebagai cadangan listrik apabila PLN mengalami gangguan.
4. Unit Penyediaan Bahan Bakar  
Berfungsi untuk menyediakan kebutuhan bahan bakar peralatan proses.
5. Unit Penyediaan Udara Tekanan  
Berfungsi sebagai penyedia udara tekanan untuk menjalankan sistem instrumentasi. Alat penyediaan udara tekanan berupa kompresor dan tangki udara.

#### **8.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air**

##### **1. Unit Penyediaan Air**

Unit penyediaan air merupakan salah satu unit utilitas yang bertugas menyediakan air untuk memenuhi kebutuhan di dalam industri serta berpengaruh dalam kelancaran berjalannya proses produksi dari awal hingga akhir. Unit pengadaan pengolahan air atau yang lebih dikenal dengan Raw Water Treatment

Plant (RWTP) adalah proses pengolahan air baku menjadi air bersih karena air yang berasal dari alam bukanlah air jernih sebab masih banyak mengandung kotoran (impurities) yang terdiri dari suspended solid (impurities tidak terlarut) yang diolah pada proses klarifikasi dan dissolved solid (impurities terlarut) yang diolah pada proses demineralisasi. Air merupakan salah satu bahan baku maupun bahan penunjang yang sangat dibutuhkan dalam proses produksi. Kebutuhan air dalam pabrik diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Taman Bontang dan air sungai Bontang yang diolah terlebih dahulu sehingga memenuhi persyaratan untuk digunakan. Berikut ini adalah pertimbangan menggunakan air sungai sebagai sumber untuk mendapatkan air :

1. Proses pengolahan air sungai yang relatif lebih mudah dan sederhana sehingga biaya yang diperlukan untuk pengolahan air sungai lebih murah dibandingkan dengan proses pengolahan air laut yang lebih rumit dan memerlukan biaya yang lebih besar.
2. Air sungai sebagai sumber air yang memiliki kontinuitas yang relatif tinggi, sehingga kendala kekurangan air dapat dihindari.
3. Letak sungai yang tidak terlalu jauh dengan pabrik, sehingga memudahkan dalam memenuhi kebutuhan ketersediaan air di pabrik untuk keperluan sebagai berikut :

a. Air Proses

Air proses digunakan sebagai campuran bahan baku dalam pembuatan metil benzoat. Berikut ini hal-hal yang perlu diperhatikan dalam air proses :

- Kesadahan air (hardness) yang dapat menyebabkan kerak
- Kandungan zat besi yang dapat menyebabkan korosi
- Kandungan minyak dalam air yang dapat menyebabkan terbentuknya lapisan film yang mengakibatkan terganggunya koefisien transfer panas serta menimbulkan endapan.

b. Air Pendingin

Air Pendingin Air pendingin diproduksi oleh menara pendingin (cooling tower). Unit air pendingin ini mengolah air dengan proses

pendinginan, untuk dapat digunakan sebagai air dalam proses pendinginan pada alat pertukaran panas (heat exchanger) dari alat yang membutuhkan pendinginan. Air pendingin yang keluar dari media-media perpindahan panas di area proses akan disirkulasikan dan didinginkan kembali seluruhnya di dalam cooling tower. Penguapan dan kebocoran air akan terjadi didalam cooling tower ini. Oleh karena itu, untuk menjaga jumlah air pendingin harus ditambah air make up yang jumlahnya sesuai dengan jumlah air yang hilang. Pada umumnya air digunakan sebagai media pendingin Ada beberapa faktor yang menyebabkan air sebagai media pendingin diantaranya adalah :

- Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah besar.
- Mudah dalam pengaturan dan pengolahannya.
- Dapat menyerap jumlah panas per satuan volume yang relatif tinggi.
- Air tidak terdekomposisi.

c. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan kantor, perumahan dan rumah tangga perusahaan yang meliputi ketersediaan air minum, laboratorium, masjid dan lain-lain. Air sanitasi yang digunakan harus memenuhi syarat dan kualitas tertentu, diantaranya yaitu :

1) Syarat Fisika

- a) Suhu : Dibawah suhu udara luar atau suhu normal
- b) Warna : Jernih
- c) Rasa : Tidak berasa
- d) Bau : Tidak berbau

2) Syarat Kimia

- a) Tidak mengandung zat organik ataupun zat anorganik yang terlarut dalam air.
- b) Tidak beracun.
- c) Kadar klor bebas sekitar 0,7 ppm.

### 3) Syarat Bakteriologis

Tidak mengandung bakteri-bakteri terutama bakteri patogen

#### d. Air Umpan Boiler (Bioler Feed Water)

Berikut ini adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan boiler, diantaranya sebagai berikut :

##### 1) Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi

Korosi dalam boiler dapat terjadi karena air mengandung larutan asam dan gas-gas terlarut seperti  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ , dan  $NH_3$ , yang masuk ke badan air karena aerasi maupun kontak dengan udara luar.

##### 2) Zat yang dapat menyebabkan kerak (scale forming)

Pembentukan kerak disebabkan karena adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silika.

##### 3) Zat yang menyebabkan *foaming* dan *priming*

Foaming adalah terbentuknya gelembung atau busa yang terjadi dipermukaan air dan keluar bersama *steam*. Air yang diambil kembali dari proses pemanasan dapat menyebabkan *foaming* pada boiler, karena adanya zat-zat organik yang tidak dapat larut dalam jumlah besar. Efek pembusaan ini dapat terjadi terutama pada alkalinitas tinggi.

#### 2. Unit Pengolahan Air

Pada perancangan suatu pabrik dibutuhkan sumber air yang dapat memenuhi kebutuhan pada proses produksi. Pada pabrik metil benzoat ini sumber air didapatkan dari sungai terdekat di sekitar pabrik. Pada proses pengolahan air dapat melputi secara fisika dan kimia. Air Sungai diolah agar mendapatkan air yang bersih sehingga dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air. Air baku tersebut perlu diolah terlebih dahulu sebelum digunakan karena masih mengandung banyak kotoran seperti lumpur, tanah, dan kotoran lainnya. Air baku tersebut mula-mula dilewatkan screener dan diumpankan ke bak pengendapan awal untuk mengendapkan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai. Kemudian diumpankan ke bak

penggumpal dan diinjeksi alumunium sulfat yang berfungsi sebagai koagulan untuk menetralkan muatan negatif partikel dari suspended solid sehingga tidak saling tolak-menolak menjadi floc. Kemudian diinjeksi pula dengan caustic yang berfungsi untuk menetralkan pH pada air setelah injeksi alumunium sulfat agar diharapkan pH air tersebut dapat mencapai 6,4–6,7.

Berikut adalah diagram alir pengolahan air beserta penjelasannya:

a. Penghisapan

Untuk mengambil air dari sungai perlu adanya proses pemompaan air yang selanjutnya akan dialirkan menuju alat penyaringan (screen), proses penyaringan dilakukan untuk menghilangkan partikel dan kotoran yang berukuran besar, yang kemudian air yang tersaring akan diolah di dalam reservoir.

b. Penyaringan (Screening)

Sebelum melakukan proses pengolahan air sungai, maka pada proses ini air sungai akan disaring untuk memisahkan kotoran-kotoran yang berukuran besar. Pada proses screening air yang mengandung kotoran-kotoran berukuran besar dan padat akan tersaring secara langsung tanpa menggunakan bantuan bahan kimia. Sedangkan air yang mengandung partikel berukuran kecil akan terbawa menuju ke tahap pengolahan berikutnya. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan kotoran yang berukuran besar agar tidak ada partikel yang ikut ke sistem pengolahan air, sehingga perlu dipasang saringan pada sisi hisap pompa serta perlu adanya fasilitas pembilas untuk meminimalisir terjadinya pengendapan kotoran pada alat penyaringan (screening).

c. Penampungan (Reservoir)

Air sungai yang telah melewati filter akan dialirkan ke bak penampungan untuk mengendapkan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai dengan proses sedimentasi.

d. Koagulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel koloid dengan cara penambahan senyawa kimia atau bahan koagulan ke dalam air. Pada

umumnya flokulan yang sering digunakan adalah tawas atau Aluminium Sulfat ( $Al_2(SO_4)_3$ ), yang merupakan garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat, sehingga air yang dalam keadaan basa akan mudah terhidrolisa. Agar proses flokulasi dapat berjalan efektif, maka harus ditambahkan kapur kedalam air untuk memperoleh sifat alkalis serta untuk mengurangi atau menghilangkan kesadahan karbonat dalam air agar membuat suasana basa sehingga mempermudah penggumpalan.

e. Bak Pengendap I dan II

Flok dan endapan dari proses koagulasi diendapkan dalam bak pengendap I dan II.

f. Proses Filtrasi

Air yang keluar dari bak pengendap II yang masih mengandung padatan tersuspensi selanjutnya dilewatkan filter untuk difiltrasi.

g. Bak Penampung Air Bersih

Air dari proses filtrasi merupakan air bersih, ditampung di dalam bak penampung air bersih. Air bersih tersebut kemudian digunakan secara langsung untuk air pendingin dan air layanan (service water). Air bersih kemudian digunakan juga untuk air domestik yang terlebih dahulu di desinfektanisasi, dan umpan boiler terlebih dahulu di demineralisasi.

h. Demineralisasi

Air umpan boiler harus bebas dari garam yang terlarut, maka proses demineralisasi berfungsi untuk menghilangkan ion-ion yang terkandung. Berikut adalah tahapan pengolahan air umpan boiler:

a) Cation Exchanger

Kation exchanger ini berisi resin pengganti kation dimana pengganti kation - kation yang dikandung di dalam air diganti dengan ion  $H^+$  sehingga air yang akan keluar dari kation exchanger adalah air yang mengandung anion dan ion  $H^+$ . Sehingga air yang keluar dari kation tower adalah air yang mengandung anion dan ion  $H^+$ . Reaksi:  $CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$   
 $MgCl_2 + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + 2Cl^-$   
 $Na_2SO_4 + 2H^+ \rightarrow Na_2^{2+} + SO_4^{2-}$   
Dalam jangka waktu tertentu, kation resin ini akan jenuh

sehingga perlu diregenerasikan kembali dengan asam sulfat. Reaksi:  $Mg + RSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow R_2SO_3H + MgSO_4$ .

b) Anion Exchanger

Anion exchanger berfungsi untuk mengikat ion - ion negatif (anion) yang terlarut dalam air, dengan resin yang bersifat basa, sehingga anion-anion seperti  $CO_3^{2-}$ ,  $Cl^-$  dan  $SO_4^{2-}$  akan membantu garam resin tersebut. Reaksi:  $CO_3^{2-} + 2RNOH \rightarrow R_2NCO_3 + 2OH^-$  Dalam waktu tertentu, anion resin ini akan jenuh, sehingga perlu diregenerasikan kembali dengan larutan NaOH. Reaksi:  $R_2NCO_3 + 2NaOH \rightarrow R_2NOH + Na_2CO_3$ .

c) Deaerasi

Deaerasi adalah proses pembebasan air umpan ketel dari oksigen ( $O_2$ ). Air yang telah mengalami demineralisasi (polish water) dipompakan ke dalam deaerator dan diinjeksikan hidrazin ( $N_2H_4$ ) untuk mengikat oksigen yang terkandung dalam air sehingga dapat mencegah terbentuknya kerak (scale) pada tube boiler. Deaerator berfungsi untuk memanaskan air yang keluar dari alat penukar ion (ion exchanger) dan kondensat bekas, sebelum dikirim sebagai air umpan ketel. Pada deaerator ini, air dipanaskan hingga  $90^\circ C$  supaya gas-gas yang terlarut dalam air, seperti  $O_2$  dan  $CO_2$  dapat dihilangkan. Karena gas-gas tersebut dapat menimbulkan suatu reaksi kimia yang menyebabkan terjadinya bintik-bintik yang semakin menebal dan menutupi permukaan pipa-pipa dan hal ini akan menyebabkan korosi pada pipa-pipa ketel. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan koil pemanas di dalam deaerator. Reaksi:  $2N_2H_4 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2N_2$  Air yang keluar dari deaerator ini di dialirkan dengan pompa sebagai air umpan boiler (boilerfeed water).

### 3. Kebutuhan Air

#### a. Kebutuhan Air Pembangkit *Steam*/Pemanas

Tabel 8.1 Kebutuhan Air Steam

Nama Alat	Kode	Jumlah (kg/jam)
Heater 1	HE-01	280667.2115
Heater 2	HE-02	42656.62735
Heater 3	HE-03	38554.34344
Evaporator 1	EV-01	4746.4601
Evaporator 2	EV-02	1174.9351
Reboiler MD	RB-01	3830.2311
<b>Total</b>		<b>371629.8086</b>

Direncanakan *steam* yang digunakan adalah saturated steam dengan kondisi :

$$P = 567 \text{ psia} = 38,585 \text{ atm}$$

$$T = 250 \text{ }^\circ\text{C} = 523 \text{ K}$$

Faktor keamanan = 20 %

Perancangan dibuat *over design* sebesar 20%

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan steam} &= 20\% \times 371.629,8086 \text{ kg/jam} \\ &= 445.956 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Blowdown} &= 15\% \times \text{kebutuhan steam} \\ &= 15\% \times 445.956 \text{ kg/jam} \\ &= 66.893 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Steam Trap} &= 5\% \times \text{kebutuhan steam} \\ &= 5\% \times 445.956 \text{ kg/jam} \\ &= 22.298 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Kebutuhan air make up untuk steam} &= \text{Blowdown} + \text{Steam Trap} \\
&= 66.893 \text{ kg/jam} + 22.298 \text{ kg/jam} \\
&= 89.191 \text{ kg/jam}
\end{aligned}$$

b. Air Pendingin

Tabel 8.2 Kebutuhan Air Pendingin

Nama Alat	Kode	Jumlah (kg/jam)
Jaket Netralizer	N-01	35,262.36
Condenser	CD-01	93,142.31
Cooler	C-01	19,185.44
Total		147,590.11

Perancangan dibuat *over design* sebesar 20%, maka kebutuhan air pendingin menjadi :

$$\begin{aligned}
\text{Kebutuhan air pendingin} &= 20\% \times 147.590,11 \text{ kg/jam} \\
&= 117.108 \text{ kg/jam}
\end{aligned}$$

- Jumlah air yang menguap ( $W_e$ )

$$= 0,00085 \times W_c \times (T_{in} - T_{out}) \quad (\text{Perry, Pers. 12-14c})$$

$$= 0,00085 \times 117.108 \times 10$$

$$= 1.505 \text{ kg/jam}$$

- *Drift Loss* ( $W_d$ )

$$= 0,0002 \times W_c \quad (\text{Perry, Pers. 12-14c})$$

$$= 0,0002 \times 1.505$$

$$= 35 \text{ kg/jam}$$

$$\begin{aligned}
& - \text{Blowdown (Wb)} \quad (\text{cycle yang dipilih 4 kali}) \\
& = \frac{W_e - (\text{cycle} - 1)W_d}{\text{cycle} - 1} \\
& = \frac{1.505 - (4 - 1)35}{4 - 1} \quad (\text{Perry, Pers. 12-14e}) \\
& = 1.470 \text{ kg/jam}
\end{aligned}$$

Sehingga jumlah makeup air adalah :

- $W_e = 1.505 \text{ kg/jam}$
- $W_d = 35 \text{ kg/jam}$
- $W_b = 1.470 \text{ kg/jam}$
- Kebutuhan *Make Up Water (Wm)*

$$W_m = W_e + W_d + W_b$$

$$W_m = 1.505 \text{ kg/jam} + 35 \text{ kg/jam} + 1.470 \text{ kg/jam}$$

$$W_m = 3.011 \text{ kg/jam}$$

c. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik terdiri dari kebutuhan air untuk tempat tinggal area mess daan kebutuhan air karyawan.

d. Kebutuhan Air karywan

Menurut standar World Health Organization (WHO), kebutuhan air untuk 1 orang adalah 100-120 liter/hari.

Diambil kebutuhan air tiap orang	= 120 liter/hari
	= 5 kg/jam
Jumlah karyawan	= 144 orang
Kebutuhan air untuk semua karyawan	= 737 kg/jam

Kebutuhan Air area mess	
Jumlah mess	= 35 rumah
Penghuni mess	= 70 orang
Kebutuhan air untuk mess	= 12.250 kg/jam
Total kebutuhan air domestik	= (767+9000) kg/jam
	= 12.987 kg/jam

e. Kebutuhan *Service Water*

Kebutuhan air *service water* diperkirakan sekitar 700 kg/jam. perkiraan kebutuhan air ini nantinya akan digunakan untuk layanan umum yang meliputi laboratorium, masjid, pemadam kebakaran, kantin, bengkel dan lain-lain.

## 8.2 Penyediaan Steam

Unit Penyedia Steam Unit ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan steam pada produksi dengan cara menyediakan steam untuk boiler. Sebelum air dari water treatment plant 79 digunakan sebagai umpan boiler, mula-mula diatur terlebih dahulu kadar silika, oksigen dan bahan terlarut lainnya dengan cara menambahkan bahan kimia ke dalam boiler feed water tank. Air kemudian dialirkan ke dalam economizer sebelum dialirkan masuk ke dalam boiler yaitu alat penukar panas dengan tujuan memanfaatkan panas dari gas sisa pembakaran residu boiler. Gas dari sisa pembakaran tersebut dialirkan menuju economizer sebelum dibuang melalui cerobong asap. Setelah uap air terkumpul kemudian dialirkan menuju steam header untuk didistribusikan menuju alat-alat proses.

Penyediaan steam bertujuan untuk mencukupi kebutuhan steam yang akan digunakan untuk kebutuhan pada proses produksi. Berikut ini adalah spesifikasi ketel uap (steam) yang akan digunakan pada proses produksi :

Kapasitas	: 445.956 kg/jam
Jenis	: <i>Water Tube Boiler</i>
Jumlah	: 1 buah

Boiler tersebut dilengkapi dengan sebuah unit *economizer safety valve* sistem dan pengaman-pengaman yang bekerja secara otomatis.

Air dari *water treatment plan* yang akan masuk digunakan sebagai umpan boiler terlebih dahulu diatur kadar silika, O<sub>2</sub>, Ca, Mg yang mungkin masih terikut dengan jalan menambahkan bahan-bahan kimia kedalam *boiler feed water tank*. Selain itu juga perlu diatur pHnya berkisar antara 10,5 – 11,5 karena pada pH yang terlalu tinggi, maka tingkat korosifitasnya juga tinggi.

Sebelum masuk ke boiler, umpan dimasukan terlebih dahulu kedalam *Economizer*, yaitu alat penukar panas yang memanfaatkan panas dari gas sisa pembakaran minyak residu yang keluar dari boiler. Didalam alat ini air dinaikan temperaturnya hingga 100-250°C, kemudian akan diumpan ke boiler.

Di dalam boiler api yang dikeluarkan dari alat pembakaran (*burner*) bertugas untuk memanaskan lorong api dan pipa-pipa api. Gas sisa pembakaran ini masuk kedalam *economizer* sebelum dibuang melalui cerobong asap, sehingga air yang ada di dalam boiler akan menyerap panas dari dinding pipa-pipa api maka air menjadi mendidih. Uap air yang terbentuk terkumpul sampai mencapai tekanan 10 bar, baru kemudian dialirkan ke *steam header* untuk didistribusikan ke area-area proses.

### **8.3 Pembangkit Listrik**

Kebutuhan listrik di pabrik ini dipenuhi oleh PLN, selain itu listrik cadangan dihasilkan dari generator pabrik apabila ada gangguan pasokan listrik dari PLN setempat. Hal ini bertujuan agar pasokan tenaga listrik dapat berlangsung kontinyu meskipun ada gangguan pasokan dari PLN. Generator yang digunakan adalah generator arus bolak-balik karena :

- a. Tenaga listrik yang dihasilkan cukup besar.
- b. Tegangan dapat dinaikkan atau diturunkan sesuai kebutuhan.

Kebutuhan listrik di pabrik ini antara lain terdiri dari :

1. Listrik untuk AC
2. Listrik untuk laboratorium dan bengkel.
3. Listrik untuk keperluan proses dan utilitas

4. Listrik untuk penerangan
5. Listrik untuk instrumentasi

Keuntungan tenaga listrik dari PLN adalah biayanya murah, sedangkan kerugiannya adalah kesinambungan penyediaan listrik kurang terjamin dan tenaganya tidak terlalu tetap. Sebaliknya jika disediakan sendiri (genset), kesinambungan akan tetap dijaga, tetapi biaya bahan bakar dan perawatannya harus diperhatikan.

Kebutuhan listrik dalam pabrik ini dipenuhi oleh 2 sumber yaitu PLN dan generator diesel. Selain itu generator digunakan sebagai tenaga cadangan apabila PLN mengalami gangguan, dan juga dimanfaatkan untuk menggerakkan power-power motor yang penting pada proses produksi.

Prinsip kerja dari diesel adalah merubah energi kimia menjadi energi mekanis. Energi kimia didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar (solar) dan oksider (udara) didalam silinder (ruang bakar). Pada mesin diesel terdapat ruangan yang dirancang khusus agar dapat terjadi peningkatan suhu sehingga mencapai titik nyala yang sanggup membakar bahan bakar. Ruangan ini “dimampatkan” sehingga memiliki tekanan dan suhu yang tinggi untuk mendorong piston. Proses ini terjadi berulang-ulang sehingga tenaga yang muncul dapat dimanfaatkan untuk menghidupkan generator listrik yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik ini akan didistribusikan ke panel yang selanjutnya akan dialirkan ke unit pemakai.

Energi listrik diperlukan untuk penggerak alat proses, alat utilitas, instrumentasi, penerangan, dan alat-alat kontrol. Rincian kebutuhan listrik adalah sebagai berikut :

Kebutuhan listrik pada pabrik digunakan untuk :

1. Menggerakkan alat pada area proses.
2. Menggerakkan alat pada area utilitas.
3. Menggerakkan katup pada alat kontrol.
4. Sebagai penerangan pabrik dan kantor.

#### **8.4 Penyediaan Bahan Bakar**

Unit Penyedia Bahan Bakar Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada generator dan boiler. Bahan bakar yang digunakan untuk generator adalah solar (Industrial Diesel Oil) sebanyak 275 kg/jam yang diperoleh dari PT. Pertamina, Cilacap. Sedangkan bahan bakar yang dipakai pada boiler adalah fuel oil sebanyak 63,89 kg/jam yang juga diperoleh dari PT. Pertamina, Cilacap.

#### **8.5 Penyediaan Udara Tekanan**

Udara tekanan diperlukan untuk pemakaian alat pneumatik control dan untuk menggerakkan instrument pengendalian proses yang ada pada area proses produksi.

Proses yang terjadi pada unit penyedia udara instrumen pada dasarnya yaitu untuk mengurangi berat jenis udara dari kandungan kondensat sebelum masuk ke unit instrument udara. Udara tekan diperlukan untuk pemakaian alat pneumatic control. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 56,07 m<sup>3</sup> /jam.

#### **8.6 Unit Pengolahan Limbah**

Limbah yang dihasilkan dari pabrik metil benzoat dapat diklasifikasikan menjadi dua:

1. Bahan buangan cair.

Buangan cairan dapat berupa:

- a. Air buangan yang mengandung zat organik
- b. Buangan air domestik.
- c. *Back washfilter*, air berminyak dari pompa
- d. *Blow down coolingwater*

Air buangan domestik berasal dari toilet di sekitar pabrik dan perkantoran. Air tersebut dikumpulkan dan diolah dalam unit stabilisasi dengan menggunakan lumpur aktif, aerasi dan injeksi gas klorin.

2. Bahan buangan padat berupa lumpur dari proses pengolahan air.

Untuk menghindari pencemaran dari bahan buangan padat maka dilakukan penanganan terhadap bahan buangan tersebut dengan cara membuat unit pembuangan limbah yang aman bagi lingkungan sekitar.

3. Limbah Sanitasi

Limbah sanitasi pembuangan air yang sudah terpakai untuk keperluan kantor dan pabrik lainnya seperti pencucian, air masak dan lain-lain. Penanganan limbah ini tidak memerlukan penanganan khusus karena seperti limbah rumah tangga lainnya, air buangan ini tidak mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya. Yang perlu diperhatikan disini adalah volume buangan yang diijinkan dan kemana pembuangan air limbah ini.

4. Air Limbah Laboratorium dan Limbah Cair dari Proses

Secara umum air limbah yang berasal dari setiap kegiatan di pabrik Metil Benzoat ini harus diolah agar dapat dibuang ke lingkungan dengan kisaran parameter air yang sesuai dengan peraturan pemerintah, yaitu :

- Chemical Oxygen Demand (COD) : maks. 100 mg/l
- Biological Oxygen Demand (BOD) : maks. 20 mg/l
- Total Suspended Solid (TSS) : maks. 80 mg/l
- Oil : maks. 5 mg/l
- pH : 6,5 – 8,5