

## **BAB VIII**

### **UTILITAS**

#### **8.1 Penyediaan Air**

Untuk mendukung proses pendirian pabrik membutuhkan komponen-komponen yang diperlukan demi kelancaran jalannya suatu proses produksi. Sarana penunjang merupakan sarana lain yang diperlukan selain bahan baku dan bahan pembantu agar proses produksi dapat berjalan sesuai yang diharapkan (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2015).

Salah satu faktor yang menunjang kelancaran suatu proses produksi dalam suatu pabrik ialah penyediaan utilitas. Penyediaan utilitas ini meliputi :

1. Sistem penyediaan dan pengolahan air (*Water Treatment System*)
2. Sistem pembangkit Steam (*Steam Generation System*)
3. Sistem pembangkit listrik (*Power Plant System*)
4. Sistem penyediaan udara instrumen (*Instrument Air System*)
5. Sistem pembangkit dan pendistribusian listrik (*Power Plant and Power Distribution System*)

Pertimbangan menggunakan air sungai untuk sumber pengairan di pabrik antara lain:

- a. Air sungai memiliki ketersediaan yang melimpah secara terus-menerus, sehingga masalah kekurangan air dapat dihindari.
- b. Proses pengolahan air sungai juga relatif lebih mudah, sederhana, dan memiliki biaya yang lebih murah dibandingkan dengan pengolahan air laut yang kompleks dan mahal dalam pembiayaannya..

Proses pengolahan air sungai untuk dimanfaatkan dalam pembuatan metanol meliputi beberapa tahapan proses yaitu:

##### 1) Clarifier

Clarifier (tangki berpengaduk) proses pengolahan air yang pertama yaitu air sungai dimasukkan kedalam sebuah tangki diproses secara fisika dan kimia untuk mengendapkan partikulat padat atau padatan yang dapat menyebabkan air mengental, dalam proses ini menambahkan disinfektan maupun dengan

penggunaan ion exchanger. Mula-mula air yang dimasukkan kedalam tangki di aduk dengan putaran tinggi sambil memasukan bahan-bahan kimia yaitu:

$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$  berfungsi sebagai flokulan

$Na_2CO_3$  berfungsi sebagai flokulan

Air masuk diaduk dengan agitator, air yang bersih akan keluar dari pinggir dan air yang kotor akan mengendap kebawah secara berkala, air sungai yang masuk tangki clarifier mempunyai sekitar 42 ppm diharapkan setelah keuar dari tangki memiliki 10 ppm.

## 2) Penyaringan

Air yang telah melewati clarifier kemudian disaring menggunakan penyaring sand filter untuk menahan partikel-partikel padat yang mungkin masih terbawa dalam air dari clarifier. Diharapkan bahwa setelah melewati penyaring sand filter, konsentrasi partikel padat dalam air akan berkurang dari 10 ppm menjadi 2 ppm. Air yang telah disaring kemudian dialirkan ke tangki penampungan. Untuk keperluan umpan ketel (boiler), dibutuhkan air yang murni dan bebas dari garam-garam yang terlarut. Artinya, air harus bebas dari ion-ion yang terkandung dalam air sehingga konduktivitasnya kurang dari 0,3 Ohm dan memiliki kandungan silica kurang dari 0,02 ppm. Adapun proses ini dinamakan dimeneralisasikan air untuk umpan ketel (*boiler*), dalam proses ini memiliki beberapa tahapan:

### a) Cation Exchanger

Cation exchanger ini berupa resin pengganti kation -kation yang berada dalam air diubah menjadi ion-ion  $H^+$

Reaksi:



Dalam waktu tertentu, kation ini akan jenuh dan perlu diregenerasikan ulang dengan asam sulfat.

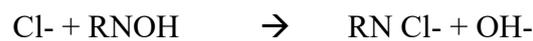
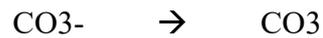
Reaksi:



## b) Anion Exchanger

Fungsi dari Anion Exchanger adalah untuk menangkap ion-ion negatif (anion) yang terlarut dalam air menggunakan resin basa, sehingga anion seperti  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ , dan  $\text{SO}_4^{2-}$  akan tertahan oleh resin tersebut dan membantu menggantikan garam-garam dalam resin

Reaksi:



Dalam waktu tertentu anion resin anion ini akan jenuh dan perlu diregenerasi ulang dengan larutan NaOH.

Reaksi:



## c) Deaerasi

Deaerasi merupakan proses untuk menghilangkan oksigen ( $\text{O}_2$ ) dari air umpan ketel (boiler). Setelah air mengalami proses demineralisasi, langkah selanjutnya adalah memompa air tersebut ke dalam mesin deaerator dan menambahkan Hidrazin ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) untuk mengikat oksigen yang terlarut dalam air. Tujuannya adalah untuk mencegah terbentuknya kerak (scale) pada tabung boiler. Reaksi:



Air yang keluar dari deaerator sudah menjadi air umpan boiler.

Untuk air pendingin, air yang digunakan pada cooler temperaturnya akan naik karena perpindahan panas. Oleh karena itu, untuk digunakan kembali perlu didinginkan pada menara pendingin (cooling tower). Air yang didinginkan pada menara pendingin adalah air yang telah digunakan untuk pendingin di pabrik.

Air yang diperlukan dalam pabrik ini metanol adalah:

### 1. Air pendingin

Air pendingin digunakan sebagai media pendingin disebabkan karena beberapa faktor. Air tersedia secara melimpah dan mudah diperoleh dalam jumlah yang banyak. Air juga mudah diolah dan diatur sesuai kebutuhan. Selain itu, air memiliki kemampuan untuk menyerap panas dengan baik, sehingga memiliki kapasitas panas yang tinggi. Air juga memiliki sifat yang stabil terhadap

perubahan suhu, tidak mengalami penyusutan yang signifikan. Selain itu, air juga tidak mudah terdekomposisi.

## 2. Air umpan boiler

Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam penanganan air umpan boiler adalah:

- zat – zat yang dapat menyebabkan korosi
- zat – zat yang dapat menyebabkan kerak
- zat – zat yang dapat menyebabkan *foaming*

## 3. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah air bersih yang digunakan untuk keperluan perumahan, perkantoran, tempat umum, laboratorium dan kesehatan, air sanitasi harus memenuhi kualitas tertentu diantaranya

Syarat fisika meliputi

Suhu : Normal dan dibawah suhu udara

Warna : jernih dan tidak berwarna

Rasa : tak berasa

Bau : tak berbau

Syarat kimia meliputi

Tidak mengandung zat organik dan anorganik yang terlarut dalam air.

Tidak mengandung bakteri.

Tabel 8. 1 Kebutuhan Air Umpan

No	Penggunaan	Kebutuhan Kg/Jam
1	Air untuk karyawan dan kantor	2.580
2	Poliklinik	112.500
3	Laboratorium	120.833
4	Pemadam kebakaran	469
5	Kantin, musola, taman	1791
Jumlah Total		14.083,33

Tabel 8. 2 Total Keseluruhan Kebutuhan Air

No	Penggunaan	Kebutuhan Kg/Jam
1	Kebutuhan air pendingin	117.718
2	Kebutuhan air pembangkit steam	112.707
3	Kebutuhan air umum	1.048
Jumlah Total		231.473

## 8.2 Penyediaan *Steam*

Penyediaan steam (uap air) dalam operasi pabrik gasoline merupakan komponen penting dalam proses produksi. Pabrik menggunakan steam untuk berbagai keperluan, termasuk pemanasan, penggerakan turbin, proses destilasi, dan reaksi kimia. Untuk menyediakan steam, pabrik biasanya menggunakan sistem boiler yang memanaskan air dengan menggunakan bahan bakar seperti gas alam, minyak, atau batu bara. Uap air yang dihasilkan oleh boiler didistribusikan melalui pipa-pipa ke titik-titik penggunaan di pabrik. Sistem kontrol otomatis digunakan untuk menjaga suhu dan tekanan steam yang sesuai. Penting bagi pabrik untuk melakukan pemeliharaan rutin pada boiler dan sistem pipa steam untuk memastikan operasi yang efisien, aman, dan sesuai dengan peraturan lingkungan yang berlaku.

Penyediaan steam bertujuan untuk memenuhi kebutuhan steam pada produksi mencakup pembangkit listrik. Steam yang harus dibangkitkan ialah saturate steam tekanan 69,078 psia sebanyak 72,7570 lb/jam, saturate steam tekanan 247,25 psia sebanyak 51,8882 lb/jam. Kebutuhan ini diperoleh dengan mengoperasikan boiler. Pada saat start up steam dibangkitkan dengan mengoperasikan satu buah waste heat boiler.

## 8.3 Penyediaan Listrik

Kebutuhan listrik pada pabrik metanol ini dipenuhi oleh 2 sumber, yaitu PLN dan generator diesel. Selain sebagai tenaga cadangan apabila PLN mengalami gangguan, diesel juga dapat dimanfaatkan untuk menggerakan power - power yang dianggap penting, antara lain boiler, compressor, pompa, dan cooling water.

Spesifikasi diesel yang digunakan adalah:

Kapasitas	1,492 Kwatt
Jenis	Generator Diesel
Jumlah	3 Buah

Penyediaan listrik yang handal dan stabil sangat penting dalam operasi pabrik gasoline. Pabrik harus memiliki sistem penyediaan listrik yang dapat memenuhi kebutuhan daya yang tinggi, termasuk untuk mesin-mesin produksi, sistem penerangan, pengaturan suhu, dan peralatan lainnya. Biasanya, pabrik akan terhubung dengan jaringan listrik umum atau memiliki pembangkit listrik sendiri, seperti generator diesel atau turbin gas, untuk memastikan pasokan listrik yang tak terputus. Sistem kabel dan panel distribusi akan digunakan untuk mendistribusikan listrik ke berbagai bagian pabrik. Pabrik juga harus melakukan pemeliharaan rutin dan pengujian sistem listrik guna memastikan keandalan dan keamanannya, serta mematuhi peraturan dan standar keselamatan yang berlaku.

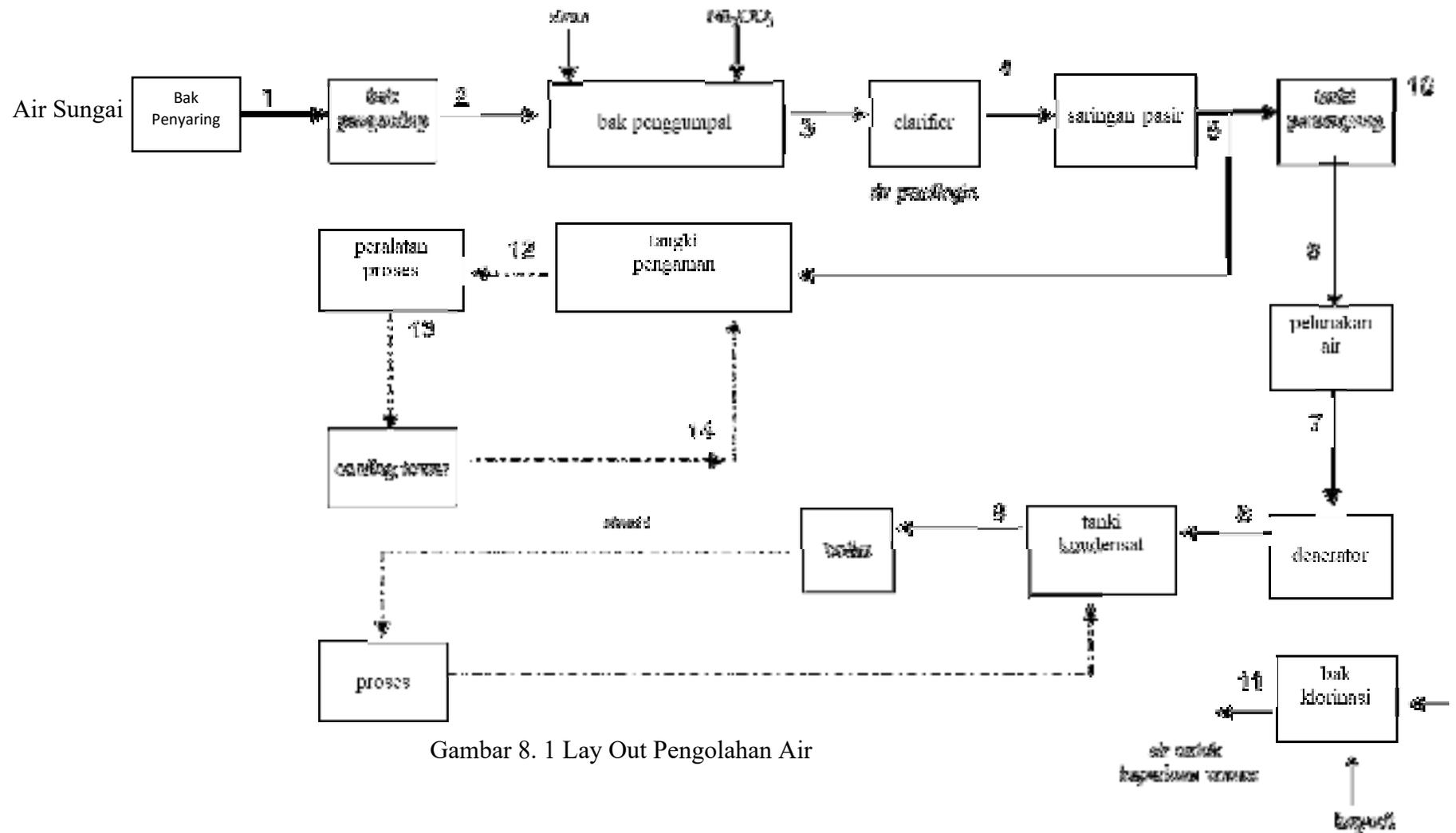
#### **8.4 Penyediaan Bahan Bakar**

Penyediaan bahan bakar di pabrik gasoline melibatkan pengadaan, penyimpanan, dan distribusi bahan bakar yang diperlukan untuk operasi pabrik. Pabrik harus memastikan ketersediaan bahan bakar yang mencukupi, seperti gasoline atau bahan bakar lain yang digunakan dalam proses produksi dan penggerak mesin. Bahan bakar biasanya disimpan dalam tangki penyimpanan yang dilengkapi dengan sistem pengisian dan pengambilan yang aman. Selain itu, pabrik harus mengelola persediaan bahan bakar dengan memantau dan mengatur penggunaan secara efisien, serta menjaga kepatuhan terhadap peraturan lingkungan terkait penanganan dan penyimpanan bahan bakar.

#### **8.5 Penyediaan Udara Tekan**

Penyediaan udara bertekanan di pabrik gasoline adalah proses penting untuk mendukung berbagai kebutuhan operasional. Udara bertekanan biasanya digunakan dalam sistem kendali dan penggerak mesin di pabrik, termasuk pengoperasian kompresor dan peralatan pneumatik. Untuk menyediakan udara bertekanan, pabrik biasanya memiliki unit kompresor yang menghisap udara sekitar, kemudian memampatkannya menjadi tekanan yang diinginkan. Udara

bertekanan ini kemudian didistribusikan melalui sistem pipa dan regulator tekanan ke titik-titik penggunaan di pabrik gasoline, seperti mesin-mesin, alat-alat pengangkut, dan sistem kontrol. Penting bagi pabrik untuk melakukan pemeliharaan rutin dan pengujian berkala pada sistem penyediaan udara bertekanan guna memastikan ketersediaan yang stabil dan operasi yang aman.



Gambar 8. 1 Lay Out Pengolahan Air