



## BAB VI UTILITAS

### VI.1 Utilitas

Bagian Utilitas Departemen Produksi II A PT Petrokimia Gresik adalah unit pendukung seluruh proses produksi, baik yang ada di Departemen Produksi II A secara langsung serta sebagai unit pendukung untuk Pabrik II, Pabrik III, dan anak perusahaan secara tidak langsung. Bagian Utilitas Departemen Produksi II A dibagi ke dalam beberapa unit, di antaranya adalah:

#### VI.1.1 Unit Penyediaan Air

Ketersediaan dan kualitas air harus memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan oleh pabrik agar dapat berjalan dengan lancar. Kebutuhan air di PT Petrokimia Gresik diperoleh dari dua sumber air utama, yaitu:

1. Water intake Gunungsari, Surabaya

Sumber air ini berjarak 26 km dari PT Petrokimia Gresik dan diambil langsung dari Sungai Brantas, Surabaya dengan debit intake sebesar 800 m<sup>3</sup> /jam. Hasil yang diperoleh dari Water Intake Gunungsari mempunyai spesifikasi sebagai berikut

- a. Jenis : soft water
  - b. pH : 8,0 – 8,3
  - c. Total Hardness : maksimal 200 ppm sebagai CaCO<sub>3</sub>
  - d. Turbidity : maksimal 3 NTU
  - e. Kapasitas : 800 m<sup>3</sup> /jam Soft water yang dihasilkan digunakan untuk memenuhi kebutuhan umpan air boiler, air proses, air pendingin, air demineralisasi, dan air minum.
2. Water intake Babat, Lamongan Sumber air ini berasal dari Sungai Bengawan Solo yang berjarak 60 km dari PT Petrokimia Gresik. Setelah diolah di Babat, air ditampung di tangki dan didistribusikan



dengan debit sebesar 2.500 m<sup>3</sup> /jam. Air yang diambil dari Water intake Babat mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

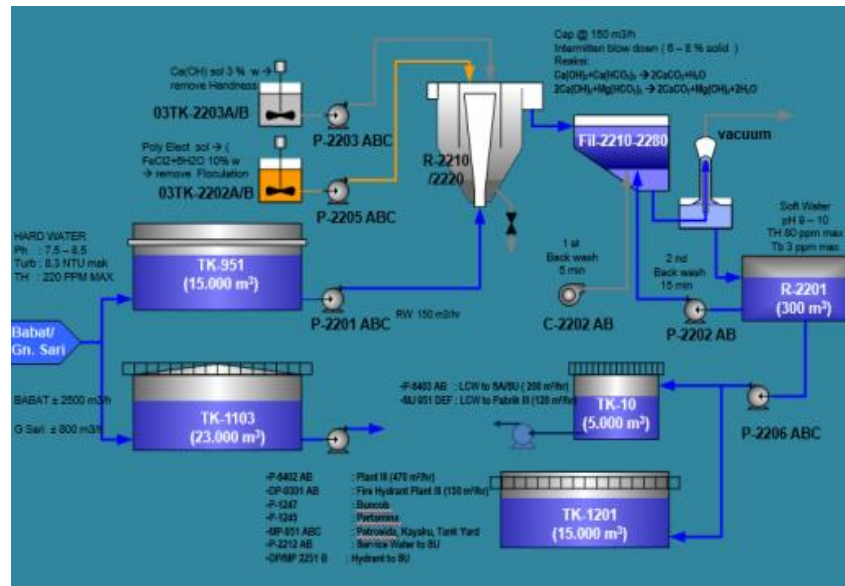
- a. Jenis : hard water
- b. pH : 7,5 – 8,5
- c. Total Hardness : maksimal 200 ppm sebagai CaCO<sub>3</sub>
- d. Turbidity : maksimal 3 NTU
- e. Klorin : 0,4 – 1 ppm
- f. Kapasitas : 2.500 m<sup>3</sup> /jam

Hard water ini didistribusikan ke beberapa tempat yaitu sebagai berikut:

- a. Softening pada unit pabrik I, air umpan, dan dikirim ke produksi II, dan produksi III.
- b. Seluruh anak perusahaan PT Petrokimia Gresik.
- c. Lingkungan industri Gresik
  - Service water untuk sarana kebersihan pabrik.
  - Hydrant water untuk pemadam kebakaran.
  - Drinking water untuk keperluan sanitasi pabrik, kantor, dan perumahan PT Petrokimia Gresik.
  - Proses water untuk keperluan proses operasi di pabrik.
  - Cooling untuk sarana pendinginan mesin pabrik, proses produksi, serta pendinginan.
  - Demin water untuk bahan baku pembuatan steam.

Pada unit penyediaan air, terdapat beberapa alat yang digunakan untuk mengolah air sesuai spesifikasi dan kegunaannya, sehingga didapatkan air siap pakai yang menunjang kelancaran proses di pabrik. alat-alat tersebut adalah:

a. Lime Softening Unit (LSU)



Gambar VI.1 Alur Proses *Lime Softening Unit (LSU)*

Unit ini menampung Hard water dari Water Intake Gunungsari dan Water Intake Babat di TK-951 yang mempunyai kapasitas 15.000 m<sup>3</sup> dan TK-1103 yang berkapasitas 17.000 m<sup>3</sup>. Tugas utama dari Lime Softening Unit adalah mengolah Hard water dari TK-951 menjadi soft water dengan penambahan larutan kapur dan Polyelectrolite. Soft water ini selanjutnya akan digunakan sebagai bahan baku air demin (Demineralized water) yang diolah di Unit Demin Plant untuk menghasilkan Demin water yang akan digunakan baik untuk proses di pabrik maupun sebagai air umpan boiler atau boiler feed water (BFW). Air dari TK-951 memiliki spesifikasi berikut:

- Ca<sup>2+</sup> : 200 ppm sebagai CaCO<sub>3</sub>
- Mg<sup>2+</sup> : 20 ppm sebagai CaCO<sub>3</sub> O<sub>4</sub>
- Na<sup>+</sup> : 140 ppm sebagai CaCO<sub>3</sub>
- CO<sup>3</sup>H<sup>+</sup> : 250 ppm sebagai CaCO<sub>3</sub>



- $\text{Cl}^-$  : 30 ppm sebagai  $\text{CaCO}_3$
- $\text{SO}_4^{2-}$  : 80 ppm sebagai  $\text{CaCO}_3$

b. Cooling Tower

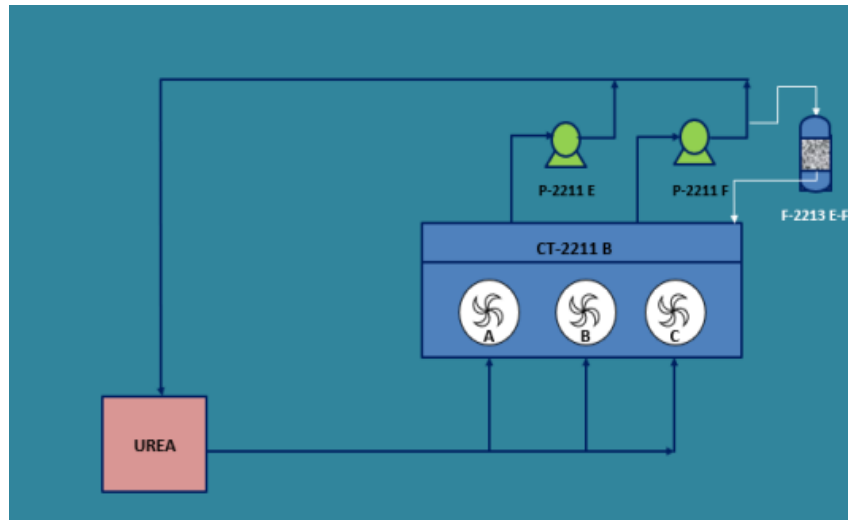
Unit ini bertugas untuk menyediakan air pendingin dengan suhu 30 - 31,5°C yang digunakan untuk keperluan di unit utilitas dan proses. Kapasitas produksi air pendingin keseluruhan adalah 23.000 m<sup>3</sup> sirkulasi dan diolah di tiga Cooling tower, yaitu:

- Cooling tower T-1201 A

Cooling tower T-1201 A terdiri dari 6 sel yang didesain untuk keperluan Power station existing. Power station existing saat ini tidak beroperasi, maka Cooling tower A diinterkoneksi dengan Cooling tower Amonia untuk membantu penurunan suhu Cooling water dengan flow sirkulasi 3000 m<sup>3</sup> /jam.

- Cooling tower T-2211 A

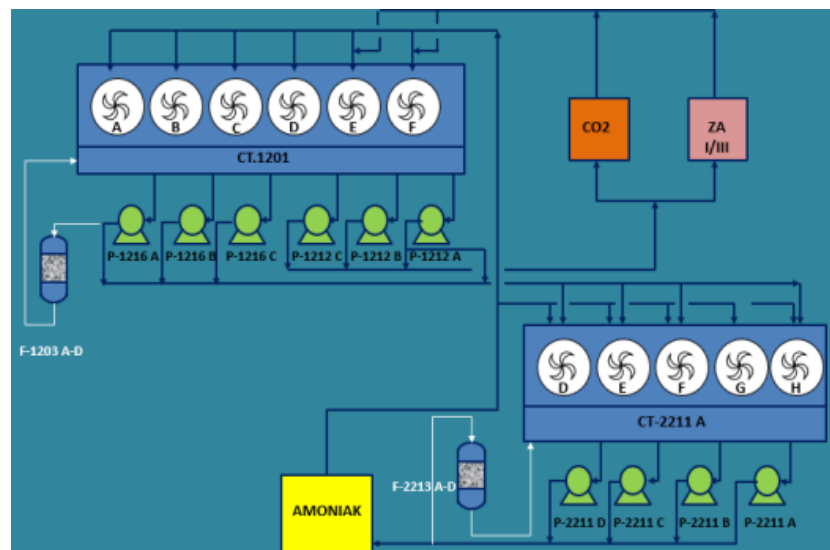
Cooling tower T-2211 A terdiri dari 5 sel untuk Ammonia Plant dengan flow sirkulasi 15000 m<sup>3</sup> /jam.



Gambar VI.2 Skema *Cooling Tower* Unit Ammonia

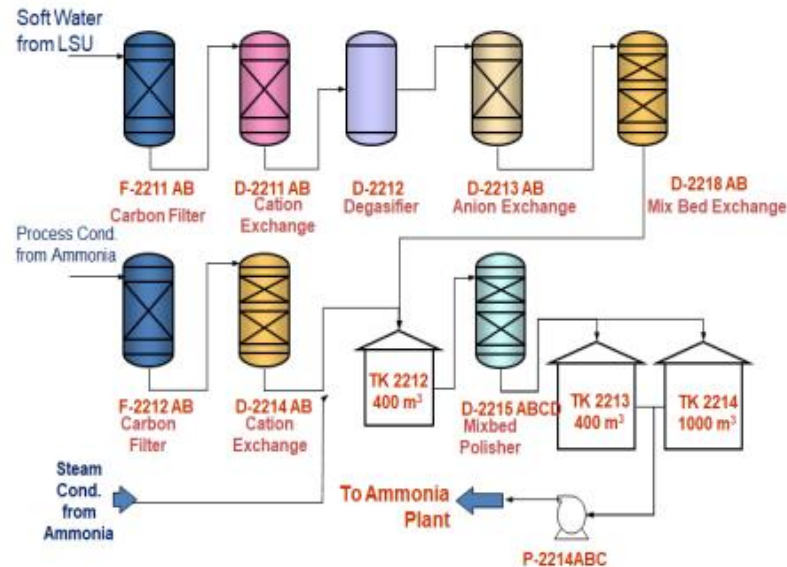
- Cooling tower T-2211 B

Cooling tower T-2211 B terdiri dari 3 sel untuk Urea Plant dengan flow sirkulasi 5000 m<sup>3</sup> /jam.



Gambar VI. 3 Skema *Cooling Tower* Unit Urea

c. Unit Demineralisasi



Gambar VI. 4 Alur Proses Unit Demineralisasi

Unit ini mengolah soft water menjadi air bebas mineral (Demineralized atau Demin water) yang digunakan untuk air proses dan air umpan boiler. Kapasitas unit ini adalah sebagai berikut:

- Demin Plant I (untuk ke B-1102): 105 m<sup>3</sup>/jam
- Demin Plant II (untuk ke Water Heat Boiler): 115 m<sup>3</sup> /jam

Air dari Tangki (TK-1201) dipompa dengan Pompa (P-1203 A/B/C) dan disaring di Quartzite filter (F-1202 A/B/C/D). Kemudian, dialirkan ke Cation exchanger (D-1208 A/B/C/D) dan dialirkan ke bagian atas Degasifier (D-1221) dengan menghembuskan udara dari Blower (C-1243) yang berfungsi untuk menurunkan kadar O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> melalui bagian bawah Degasifier (D-1221). Dari bagian bawah Degasifier (D-1221), Air dipompa oleh Pompa (P-1241 A/B) ke bagian atas Anion Exchanger (D-1209 A/B/C/D) yang kemudian dialirkan ke Mixed Bed Exchanger (D-1210 A/B/C) yang berisi resin kation dan



anion. Produk yang dihasilkan sebagian besar dipakai sebagai air umpan di TK-1102 dan sebagian lagi ditampung di TK-1206 untuk air umpan B-1101 dan B-1102. Berikut adalah penjelasan untuk masing-masing alat di atas:

a. Quartzite Filter

Alat ini berisi Gravel dan Pasir yang berfungsi untuk menurunkan kekeruhan (Turbidity) Soft water sampai sekitar 2 NTU. Kapasitas desain tiap Vessel adalah  $35 \text{ m}^3 / \text{jam}$ , tetapi dalam operasi dapat ditingkatkan menjadi  $65 \text{ m}^3 / \text{jam}$ . Indikator kejenuhan filter dapat dilihat dari kenaikan hilang tekan dan Turbidity air. Backwash dilakukan dengan menghembuskan udara, kemudian mengalirkan Soft water dari TK-1201 dan dilakukan pembilasan pada Soft water tersebut.

b. Cation Exchanger

c. Degasifier

Alat ini berfungsi untuk menghilangkan gas  $\text{CO}_2$  yang terlarut di dalam air dengan cara produk air yang keluar dari Cation Exchanger di-spray dari atas dan dikontakkan dengan udara terkompresi oleh Blower (C-1234) dari bawah. Untuk meringankan beban kerja dari unit Degasifier, maka diberi Vent untuk gas – gas tersebut.

d. Anion Exchanger

e. Mixed Bed Exchanger

Alat ini berfungsi untuk mengikat sisa – sisa kation dan anion yang masih terkandung di dalam air setelah melewati Cation dan Anion Exchanger. Tangki Mixed Bed Exchanger berisi campuran resin kation dan anion. Karena perbedaan berat jenis, maka resin kation dan anion akan



terpisah. Resin anion berada di lapisan atas dan resin kation berada di lapisan bawah.

Resin pada Mixed Bed Exchanger dapat mengalami kejenuhan setelah beroperasi selama 3 bulan dengan indikasi konduktivitas yang naik terusmenerus, kadar silika lebih besar dari 0,1 ppm, total hardness lebih besar dari 0,1 ppm, dan pH cenderung naik terus atau turun terus (pada batas pH kation dan anion).

Prosedur regenerasi resin pada Mixed Bed Exchanger adalah sebagai berikut:

- Level discharge selama 10 menit.
- Backwash selama 20 menit dengan menggunakan air demin.
- Level discharge selama 5 menit.
- Regenerasi resin anion dengan menggunakan larutan NaOH 4% selama 60 menit dengan laju alir  $8,7\text{m}^3/\text{jam}$ .
- Pencucian I dilakukan dengan menggunakan air demin selama 60 menit dengan laju alir  $7,6\text{m}^3/\text{jam}$ .
- Pencucian II dilakukan dengan menggunakan air demin selama 30 menit dengan laju alir  $25\text{m}^3/\text{jam}$ .
- Regenerasi resin kation dengan menggunakan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4% selama 55 menit dengan laju alir  $6\text{m}^3/\text{jam}$ .
- Level discharge selama 5 menit.
- Pencucian I dengan menggunakan air demin selama 45 menit dengan laju alir  $6\text{m}^3/\text{jam}$ .
- Pencucian II dengan menggunakan air demin selama 25 menit dengan laju alir  $25\text{m}^3/\text{jam}$ .
- Level mixing resin selama 25 menit.





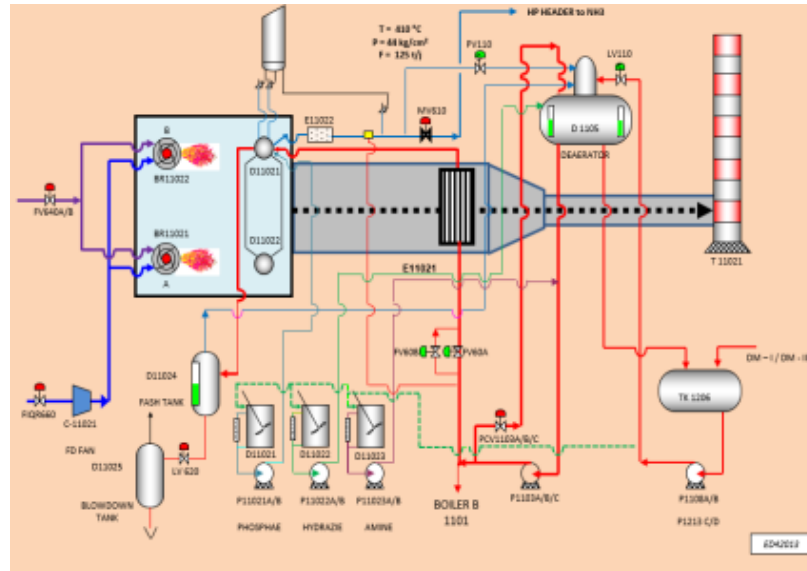
- Pencucian akhir dilakukan dengan menggunakan air demin selama 60 menit dengan laju alir  $30 \text{ m}^3 / \text{jam}$ . Air yang keluar dari Mix Bed Exchanger sebagian besar langsung digunakan untuk make up air umpan Boiler dan sebagian ditampung digunakan untuk keperluan:
- Regenerasi anion dan Mix Bed Exchanger.
- Sebagian digunakan untuk process water di Unit ZA I dan III,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  serta  $\text{NH}_3$

#### VI.1.2 Unit Penyediaan Steam

Kebutuhan steam di Departemen Produksi II A dipenuhi oleh 2 buah Boiler yaitu 02-B-911 dan 03-B-911 dengan jenis Boiler pipa api yang memiliki kapasitas masing-masing 10 dan 12 ton/jam.

Pengamanan yang ada pada Boiler adalah sebagai berikut:

- a. *Very low-level trip* : 35
- b. Normal level operasi : 65%
- c. *Low-level alarm* : 45%
- d. Tekanan normal operasi: 6 -7 kg/cm<sup>2</sup>
- e. *Photocell low voltage*
- f. *Temperature fuel oil rendah alarm*
- g. Perbedaan tekanan *fuel oil* dan *steam*



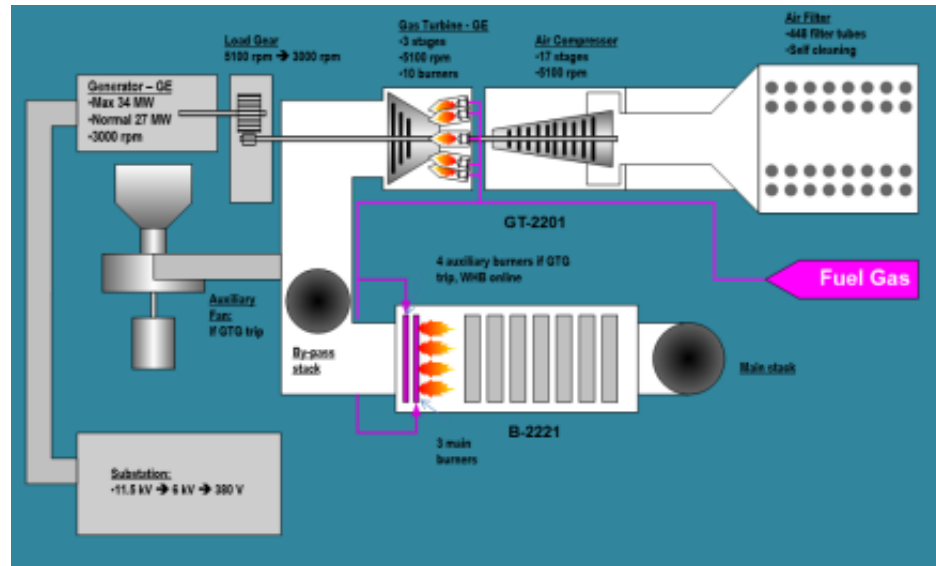
Gambar VI. 5 DIagram Proses Unit Boiler

Air yang akan diumpankan ke Boiler harus memenuhi spesifikasi sebagai berikut :

Tabel VI.1 Parameter Analisa Boiler

	Parameter	Komposisi (ppm)
Blow down water	Total <i>dissolved water</i>	50 (maks)
	SiO <sub>2</sub>	2,5
	Fosfat sebagai Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	5,1
	pH	9,5 – 9,8
	Sulfat	2,5
	Fe	0
	Parameter	Komposisi (ppm)
<i>Feed water</i>	Hidrazin	20 (ppb)
	pH	9,5 – 9,8
	Total <i>hardness</i>	1,2 maks (CaCO <sub>3</sub> )
	Konduktivitas	750 μS/cm
	Klorida	0,1

### VI.1.3 Unit Penyediaan Energi Listrik



Gambar VI. 6 Diagram Proses *Gas Turbine Generator*

Tenaga listrik pada pabrik II disuplai dari 3 sumber yaitu dari PLN, unit utilitas batu bara sebesar 25,6 MW, dan gas turbin generator sebesar 26 MW. Tenaga listrik dari PLN sebesar 150 kV diturunkan menjadi 20 kV di travo gardu induk. Dari 20 kV di suplai ke pabrik II dan diturunkan tegangannya menjadi 6 kV melalui trafo 11, 12, 13 dan 14. Dari tegangan 6 kV diturunkan lagi menjadi 380 V, 220 V dan 110 V di trafo utilitas II yang digunakan untuk motor kecil. Di pabrik II tegangan 6 kV digunakan untuk menggerakkan motor besar, tegangan 220 V untuk lampu penerangan, dan tegangan 110 V untuk peralatan instrumen. Utilitas memiliki 2 buah Diesel generator yang sifatnya digunakan saat *emergency* saja, jika *power* dari PLN dan GTG mengalami gangguan.

Total kebutuhan listrik di Pabrik II PT Petrokimia Gresik adalah sebesar 19 MW. Sumber tenaga listrik untuk Utilitas Pabrik



II adalah diperoleh dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) sejak 11 November 2008, gas turbin generator (GTG) yang terdapat di Pabrik I, dan unit power plant batu bara (KEBB) yang terdapat di Pabrik III. Tenaga listrik yang diperoleh dari PLN sebesar 150 KV kemudian diturunkan di menjadi 20 KV di travo gardu induk. Tenaga listrik yang diperoleh dari GTG sebesar 11,5 KV kemudian dinaikkan menjadi 20 KV.

#### VI.1.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Kebutuhan Gas alam di PT Petrokimia Gresik disuplai dari BP. Kangean. Gas alam ini kemudian didistribusikan ke Pabrik I, II, dan III. Gas alam didistribusikan ke Pabrik II kemudian diteruskan ke *Gas Holding Tank* (9-D-913) di Pabrik Phonska. Gas alam tersebut kemudian dimanfaatkan di *Boiler Burner* dan *Burner of Dryer Combustion Chamber*. Bahan bakar pada Pabrik II juga disuplai dari Pabrik I berupa Solar yang ditampung di Tangki (TK-1104), kemudian disalurkan melalui Pompa (P- 1110 A/B) ke DP-1204 menuju Unit Produksi II dan III, TK-1105, TK- 1106, serta keperluan lainnya. Dari TK- 1105, Solar digunakan sebagai bahan bakar mesin Diesel sedangkan dari TK- 1106 dengan bantuan pompa P-1117 A/B, Solar digunakan sebagai bahan bakar pembakaran awal Boiler. Pemakaian gas alam pada kondisi normal operasi:

- a. Pabrik I : 45 MMSCFD
- b. Pabrik II : 2,5 – 3 MMSCFD
- c. Pabrik III : 4 – 5 MMSCFD

Gas alam di Pabrik II didistribusikan ke Pabrik Fosfat I, Pabrik Fosfat II, Utilitas, Phonska, Pabrik ZK, dan NPK Granulasi.



### VI.1.5 Unit Penyediaan *Instrument Air* dan *Plant Air*

Pada unit utilitas II bertugas menyediakan udara bertekanan untuk unit-unit produksi. Unit ini menghasilkan 2 jenis udara bertekanan yaitu Plant air dan Instrument air. Perbedaan keduanya terletak pada kandungan air. Instrument air digunakan untuk mengirimkan sinyal pada instrumentasi pabrik sehingga membutuhkan udara kering. Sedangkan Plant air digunakan dalam proses produksi dan tidak membutuhkan kadar air yang rendah. Untuk menghasilkan Plant air digunakan *Double Cylinder Compressor*, yaitu kompresor tingkat dengan 1 motor penggerak udara atmosfer melalui Suction Filter untuk disaring pengotornya. Udara atmosfer dinaikkan dengan tekanan 3 kg/cm<sup>2</sup> dan temperatur 140°C pada *Cylinder* tingkat 1. Setelah keluar dari *Cylinder* tingkat 1 udara didinginkan pada pendingin menggunakan udara, sehingga temperatur turun menjadi 40°C. Kondensat didrain di unit Separator tingkat 1. Udara ditekan lagi pada *Cylinder* tingkat 2 dengan tekanan 7 kg/cm<sup>2</sup> dan temperatur 140°C.

Udara kemudian didinginkan dengan pendingin yang menggunakan udara tekan. Temperatur turun menjadi 40°C dan kondensat didrain. Udara yang sudah didinginkan dan kering dimasukkan ke dalam Receiver yang bervolume 10 m<sup>3</sup>. Pada kompresor ini dilengkapi dengan alarm temperatur tinggi, alarm tekanan tinggi, dan *unload* pada tekanan tinggi. Di bagian utilitas II terdapat 13 buah kompresor yaitu:

- a. 01 C921 A/B mempunyai kapasitas 1000 Nm<sup>3</sup>/jam dengan jenis *Centrifugal*.
- b. 02 C922 mempunyai kapasitas 400 Nm<sup>3</sup>/jam dengan jenis *Single Acting* 2 tingkat.



- c. 03 C921 A/B/C mempunyai kapasitas 800 Nm<sup>3</sup>/jam dengan jenis *Double Acting* 2 tingkat.
- d. 03 C921 D/E mempunyai kapasitas 1.000 Nm<sup>3</sup>/jam dengan jenis *Centrifugal*.
- e. 02 C921 A/B/C/D/E mempunyai kapasitas 10.300 Nm<sup>3</sup>/jam dengan jenis *Screw*.

#### VI.1.6 Unit Penyediaan Bahan Baku

Unit penyediaan bahan baku adalah sebagai berikut:

##### 1. *Ammonia Storage*

Amonia diperoleh dari Pabrik I dan impor dari PKT, Pusri, atau luar negeri. Terdapat 4 Tangki penyimpanan Amonia yaitu:

- a. 11 TK 801
  - Kapasitas : 7.500 ton
  - Diameter : 25 m
  - Tinggi shell : 23,5 m
- b. 06 TK 801
  - Kapasitas : 10.000 ton
  - Diameter : 28,65 m
  - Tinggi shell : 24 m
- c. 25 TK 801
  - Kapasitas : 10.000 ton
  - Diameter : 28,65 m
  - Tinggi shell : 24 m
- d. 32 TK 801
  - Kapasitas : 20.000 ton
  - Diameter : 40,25 m
  - Tinggi shell : 24 m



## 2. *Phosphoric Acid Storage*

Asam Fosfat diperoleh dari Pabrik III dan impor. Terdapat empat tangki penyimpanan Asam Fosfat dengan kapasitas masing-masing sebesar 20.000 ton, yaitu:

- a. 02 TK 701 A/B yang digunakan untuk menyimpan Asam Fosfat impor
- b. 03 TK 701 A/B yang digunakan untuk menyimpan Asam Fosfat dari Pabrik III. Tangki 03 TK 701 A/B dikhususkan untuk menyimpan Asam Fosfat dari Pabrik III karena Asam Fosfat yang berasal dari Pabrik III memiliki kadar solid yang cukup tinggi. Dengan demikian Sludge dalam tangki tersebut dapat dibersihkan bergantian tanpa mengganggu atau menghentikan kegiatan produksi.

## 3. *Sulfuric Acid Storage*

Asam Sulfat diperoleh dari Pabrik III, terdapat satu tangki penyimpanan Asam Sulfat yaitu 12 TK 705. Asam Sulfat didistribusikan ke pabrik lainnya seperti pabrik RFO dan Phonska menggunakan Pompa (12 P 705 A/B/C/D).

## 4. Unit *Mixed Acid*

*Phosphate rock* yang telah melalui proses *Grinding* direaksikan dengan *Mixed Acid* (Asam Fosfat dan Asam Sulfat) untuk menghasilkan Pupuk SP-36 atau Superphos (SP 18) dari PF II. Asam Fosfat dan Asam Sulfat dicampur dalam Tangki (03 TK 701 D/E). Sebelum dikirim ke PF I/II unit 200, suhu *Mixed Acid* diturunkan hingga kurang lebih 70oC dengan menggunakan *Heat Exchanger* (E701 B/C/D).