



## ABSTRAK

Pada dasarnya "AQUA-AMMONIA ABSORPTION SYSTEM" ini hampir sama dengan "VAPOR COMPRESSION SYSTEM", perbedaannya adalah pada *Compressor* yang digantikan oleh *Absorber*, *Generator*, dan *pompa* (mekanik atau fluidik).

Dan juga fluida kerja pada "*Absorption Refrigeration System*" sekurang-kurangnya harus terdiri dari dua macam zat yang berbeda fungsinya, yaitu yang satu sebagai *Refrigeran* dan yang satunya lagi sebagai *absorbent*.

Dalam sistim ini untuk menurunkan tekanan "*Refrigeran*" setelah keluar dari *Condensor* digunakan *Expansion Valve*, seperti juga halnya pada proses *Vapor Compression System*.

Dalam perencanaan ini, sebagai *refrigeran* diambil *Aqua-Ammonia* ( $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$ ), dan sebagai *absorbent*-nya diambil *air* ( $\text{H}_2\text{O}$ ); hal ini karena mengingat sifat amoniak yang sangat mudah larut dalam air pada temperatur rendah, dan sebaliknya pada temperatur tinggi, amoniak mempunyai sifat sukar larut dalam air.

Skema peralatan dari *Ammonia Absorption System* diperlihatkan pada gambar 1.1, dan cara kerja sistim tersebut adalah sebagai berikut :

- Fluida kerja yang terdiri atas *Refrigeran* yang berupa  $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$  pekat dan *Absorbent* yang berupa *Air* yang berada di-*absorber* dan lalu dipompa ke-*generator* yang berupa



*Shell and Tube Heat exchanger*. Untuk kemudian larutan pekat  $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$  yang berada di-Generator ini dipanaskan, hingga akan timbul gelembung-gelembung uap- $\text{NH}_3$  yang akan naik ke-permukaan.

- Gelembung-gelembung ini dengan sendirinya akan terpisah dari *absorben* (air), sehingga akan menguap dan dialirkan ke-*separator*.
- Di-*separator* uap  $\text{NH}_3$  yang berasal dari *generator* tersebut masih ada kemungkinan terdapat sedikit ada campuran uap airnya dipisahkan. dan  $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3 \lll \text{H}_2\text{O}$ ) tersebut. Dan sebagian larutan sisa yang sudah turun konsentrasi refrigeran-nya kembali melalui sebuah katub yang dihubung secara seri dengan absorber. Lalu uap Ammoniak murni hasil pemisahan di-*separator* dialirkan ke-*Condenser*.
- Di-*condenser* karena terdapat pendinginan oleh air (*air sumur/alami*) yang dialirkan lewat sekelilingnya. Uap Refrigeran ( $\text{NH}_3$ ) akan berkondensasi, dan kemudian melalui suatu alat katub ekspansi (*Expansion valve*), atau sering disebut dengan istilah di-*Throttle*. Lalu Refrigeran ( $\text{NH}_3$ ) tersebut dialirkan kedalam *evaporator*.
- Di-*evaporator* ini akan refrigeran menyebabkan efek pendinginan sehingga pada *evaporator* akan mendapat beban pendinginan dari air yang berasal dari *Fan Coil Unit* (karena perencanaan ini menggunakan sistem *WATER CHILLER*).
- Refrigeran dari *evaporator* ini dimasukkan lagi ke-*absorber*, dan dalam absorber ini refrigeran tersebut akan secepatnya ditarik kembali oleh larutan refrigeran pekat yang berasal dari *separator* untuk kemudian bercampur lagi. Di-*absorber* ini larutan tersebut diabsorbsikan kembali dengan melepaskan panas keinding tabung dan pipa absorber, dan nantinya akan didinginkan oleh air yang di suplai melintas dalam pipa absorber.



- Setelah refrigeran mencapai pada kondisi yang diinginkan, lalu dipompa ke-generator untuk melanjutkan proses kembali secara terus menerus (*kontinue*).

Demikian proses tersebut terus berlangsung, sehingga bisa disebut juga dengan *Sistem refrigerasi absorber kontinue*

Untuk selanjutnya akan saya uraikan singkat tentang sumber panas-bumi (*Geothermal*) yang ada di-Indonesia serta sifat-sifat gas yang penulis melakukan penelitian, khususnya di lapangan panas bumi Kamojang (Jawa Barat), Dieng (Jawa Tengah) serta Lahendong (Sulawesi Utara). Memproduksi uap dari lapangan panas-bumi pada dasarnya terbagi dalam 3 (tiga) kelompok, yaitu :

#### A. TEKNIK PRODUKSI

Dalam teknik produksi perlu diperhatikan :

- Sifat-sifat reservoir :  
Cadangan uap kering, campuran uap dan air atau air panas, serta kandungan bahan-bahan mineral dalam cairan.
- Fasilitas produksi dalam tanah :  
Ukuran *slotted liner* dan *casing product*.
- Fasilitas produksi diatas tanah :  
Pemipaan, separator, kehilangan tekanan dan panas.
- Menghindari dampak lingkungan dari pembuangan bahan tak terpakai : Hasil pemisahan separator, condensat dari cooling tower dan gas-gas yang tak terkondensasi.

#### B. PERHITUNGAN PRODUKSI

Mengingat uap erat hubungannya dengan panas dan tekanan maka perhitungan-perhitungan produksi uap tidak lepas dari perhitungan panas dan tekanannya.

Untuk mengetahui sifat-sifat sumur produksi perlu diketahui dari semua kejadian-kejadian pengeboran setelah selesai penyemenan casing produksi sampai dilaksanakan uji produksi.



## SEMANFAATAN HASIL PRODUKSI

Didalam memanfaatkan produksi atau hasil produksi terbagi atas 2 (dua) kelompok ;

- Cairan yang ber- enthalpy tinggi dengan suhu  $> 180^{\circ}\text{C}$ .

- Cairan yang ber- enthalpy rendah dengan suhu  $\leq 180^{\circ}\text{C}$ .

Cairan yang ber- enthalpy tinggi pada umumnya dipakai pembangkit listrik (PLTP), dan cairan yang ber- enthalpy rendah di manfaatkan untuk :

- Alat pemanas atau pengering.

- Melalui *heat exchanger* dipakai untuk ;

Pemanas ruangan (*Green House*), pemanas kolam renang, pengering tembakau, biji-bijian, destilasi.

- Alat pendingin.

Didalam lapangan panas-bumi biasanya terdapat gas-gas atau kandungan-kandungan gas mineral yang tidak kita inginkan. Karena itu untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan maka perlu diadakan pencegahan (pencegahan), misalnya :

- **Bleeding.**

Bleeding berarti kegiatan membuang gas-gas ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  dan gas-gas sisa) di-dalam lubang sumur secara bertahap untuk menghindari :

a. Terjadinya keracunan gas pada lingkungan disekitar sumur dan keselamatan manusia pada umumnya.

b. Terjadinya casing secara mendadak bila panas sudah keluar (merusak sambungan, casing).

- **Sembur Tegak atau sembur datar.**

Pada umumnya setelah pemanasan (2 - 6)minggu telah mencapai titik didih dan siap dibuka. Analisa kandungan material dengan mengambil sample air dari dalam sumur.

Tujuannya untuk membuang kotoran dalam sumur (*Cutting* dan lumpur) yang mungkin menyumbat zona produksi, dan juga untuk mengetahui kemampuan dan kualitas produksi dari sumur.

Untuk mengetahui kualitas yang akan digunakan untuk penghasil panas pada generator dapat dilihat pada tabel pengamatan dibagian lampiran.