

INTISARI

Acetylene atau etuna adalah suatu hidrokarbon yang tergolong dalam alkuna yang paling sederhana, karena hanya terdiri dari dua atom karbon dan dua atom hidrogen. Bentuk fisik dari *acetylene* adalah gas yang tidak berwarna dan mudah terbakar dengan bau mirip dengan bawang putih. Gas *acetylene* merupakan gas yang paling efisien dalam proses pembakarannya karena memerlukan oksigen yang sedikit dan dapat menghasilkan suhu pembakaran yang sangat tinggi. Oleh karena itu, gas *acetylene* pada kehidupan sehari-hari digunakan sebagai bahan bakar dalam proses pengelasan dan pemotongan logam.. Akan tetapi, di Indonesia sendiri ketersediaan senyawa ini masih sangat sedikit dan ditunjang dengan kegiatan impor dari luar negeri. Oleh karena itu, terdapat prospek yang cukup besar untuk mengembangkan pabrik ini di Indonesia.

Terdapat macam-macam proses yang digunakan untuk pembuatan *acetylene*, yaitu proses BASF, proses *Electrothermic* dari *Calcium Carbide* dan proses *Thermal Cracking* dengan *Heat Carriers*. Proses yang dipilih merupakan proses *Electrothermic* dari *Calcium Carbide*, dimana *Calcium Carbide* dibuat terlebih dahulu dari Batu Bara dan Batu Kapur. Proses ini karena sering digunakan oleh industri dan belum pernah diangkat sebelumnya.

Pada awal proses, *lime stone* dan *recycle* dari *acetylene generator* (R-320) yang telah di *Filter* (H-340) dibawa ke dalam *crusher* (C-150) dan *screening* (H-150) mengecilkan ukuran menjadi 10 mm yang kemudian dialirkan melalui *mixing point* dengan *crude coal* jenis *lignite* yang telah dikecilkan ukurannya menggunakan *crusher* (C-110) dan *screening* (H-150) menjadi 10 mm. Kemudian, batuan yang ukurannya telah sesuai dibawa ke *Calcinating (lime production)* (Q-210) untuk mengubah *lime stone* (CaCO_3) menjadi *lime* (CaO) dengan menggunakan udara pada suhu 1300°C . Reaksi yang terjadi yaitu $\text{CaCO}_{3(s)}$ menjadi $\text{CaO}_{(s)}$ dan $\text{CO}_{2(g)}$. Kalsium karbida dihasilkan dengan memanaskan *Lime* (CaO) dan *Crude Coal* (C) di dalam *Electric Arc Furnace* (Q-230) dengan suhu sekitar 1600°C . Panas membuat *Lime* menjadi kalsium karbida dan karbon monoksida. Oksigen dialirkan untuk mengkonversi CO menjadi CO_2 . Gas buangan yang bercampur dengan debu dengan suhu 600°C dibawa ke *Cyclone*

(H-280) untuk dipisahkan antara *dust* (debu) dengan gas. Kalsium karbida terbentuk memiliki suhu yang tinggi sehingga perlu dilakukan proses pendinginan dengan cara dibiarkan pada ruangan khusus/ *Mould Cooling Aisles* (F-240) dan dilakukan penjadwalan agar operasi tetap berjalan kontinyu. Kemudian, Kalsium karbida yang telah didinginkan di *crusher* (C-260) dan *screen* (H-261) agar ukurannya lebih kecil saat masuk *acetylene generator* (R-320). Kalsium karbida dibawa ke *Acetylene Generator* (R-320) untuk direaksikan dengan air. Pada pembentukan gas *acetylene* ini digunakan *wet generator*, kalsium karbida direaksikan dengan air menggunakan *medium pressure generator* dengan *maximum allowable working pressure* 1,5 bar (150 kPa). Tekanan desain untuk generator cukup 5 bar. Ukuran kalsium karbida untuk generator basah berkisar 4-7 mm. Asetilena dikonversi dengan kelebihan air yang besar, dengan produksi asetilena 1000 kg karbida yang menghasilkan 75 m³ asetilena setiap jamnya. Suhu untuk sistem kontinyu dijaga konstan pada 90°C. Reaktor yang digunakan *Constant Flow Stirred Tank Reactor (CFSTR)*. Kemudian gas dimasukkan ke dalam *Gas Storage Tank* (F-330).

Pabrik Gas *Acetylene* direncanakan akan beroperasi secara kontinyu selama 24 jam per hari dan 300 hari kerja dalam setahun. Kapasitas produksi pabrik ini sebesar 14,848 ton/hari. Data-data pabrik adalah sebagai berikut :

- Sistem operasi : Kontinyu
- Lama operasi : 300 hari kerja/tahun
- : 24 jam/hari
- Kapasitas produksi : 14,848 ton/hari
- Kemurnian : 97,11 %
- Bahan baku utama
 - Batu Bara : 18.377.049 kg/tahun
 - Batu kapur : 9.013.065 kg/tahun
 - Tawas : 1.989 kg/tahun
 - Resin Asam (Kation) : 9.705 liter/tahun
 - Resin Basa (Anion) : 16.905 liter/tahun

- Utilitas
 - Air PDAM : 25 m³/hari
 - Air sungai : 78 m³/hari
 - Bahan bakar (*diesel oil*) : 54.140 liter/tahun
 - Listrik : 2747 kW / hari
- Lokasi pabrik : Gresik Jawa Timur
- Luas pabrik : 2.428 m²
- Jumlah tenaga kerja : 444 orang
- Pembiayaan
 - Modal tetap (FCI) : Rp 122.914.639.692
 - Modal kerja (WC) : Rp 21.690.818.769
 - Investasi total (TCI) : Rp 144.605.458.461
 - Biaya produksi total (TPC) : Rp 173.534.909.991
 - Hasil penjualan per tahun : Rp 265.752.480.000
- Analisa ekonomi
 - IRR : 43 %
 - ROE : 62 %
 - POT : 4,02 tahun
 - BEP : 37,989 %

Dari uraian di atas, baik dari segi teknik, ekonomis, legalitas maupun lingkungan, desain proyek *acetylene* dari batu bara dan batu kapur dengan proses *electrothermic* dinyatakan layak dan dapat direalisasikan.