



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK CARBON TETRACHLORIDE DARI CARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI”

BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1. Macam-macam proses

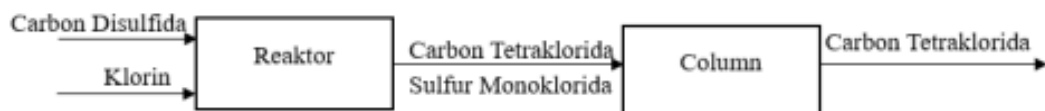
Untuk menghasilkan Karbon Tetraklorida terdapat 2 proses yang dapat dilakukan yaitu:

1. Proses dari Karbon Disulfida dan Klorin
2. Proses dari Hidrokarbon dengan Klorinasi

Berdasarkan kedua proses diatas akan dipertimbangkan proses mana yang lebih menguntungkan untuk digunakan dalam pendirian pabrik.

II.1.1. Proses dari Karbon Disulfida dan Klorin

Proses ini merupakan metode tua untuk memproduksi karbon tetraklorida akan tetapi masih banyak digunakan di Amerika Serikat. Pada proses ini reaktan CS_2 akan bereaksi dengan klorin dalam reaktor pipa pada suhu $105-130^{\circ}C$. Produk karbon tetraklorida yang dihasilkan akan dipisahkan menggunakan distilasi yang memiliki kandungan CS_2 sebesar 0-5 ppm. Produk samping yang dihasilkan dapat dikurangi dengan cara mereaksikan hidrogen dalam reaktor pada suhu $450^{\circ}C$ tanpa menggunakan katalis yang menghasilkan sulfur dengan kemurnian 99,985%, proses lainnya juga dapat menggunakan bantuan katalis Fe (Faith, W.L., Keyes, D.B., and Clark's, 1983).



Gambar II. 1. Blok Diagram Proses Karbon Tetraklorida dari Karbon Disulfida

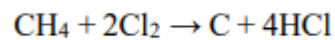


PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

II.1.2. Proses dari Hidrokarbon dengan Klorinasi

Pada proses ini Karbon Tetraklorida dihasilkan dengan cara klorinasi methana dengan hidrokarbon alifatik. Gas methane dan gas khlor dicampur dan di reaksikan pada suhu 250 - 400°C. Caranya dengan menghembuskan campuran gas melewati rendaman garam inert, dimana dapat diatur pada temperatur yang diinginkan dengan pendinginan.

Reaksi yang terjadi :



Reaksi diatas termasuk reaksi eksotermis yang membutuhkan pendinginan untuk mencegah kenaikan temperatur yang berlebihan. Logam yang digunakan harus tahan korosi, produk dari reaksi akan mengandung beragam methane terklorinasi yang harus dipisahkan dengan beberapa metode yang tepat seperti destilasi fraksinasi.

Dalam operasi komersial, tahapan awal untuk klorinasi fase gas dijalankan secara Photochemically dibawah kondisi produk utama Metil Klorida, dan terbentuk beberapa Metilene Diklorida. Produk klorinasi di kondensasi dan selanjutnya di klorinasi Photochemically pada fase Liquid di dalam Vessel yang di dinginkan. Variabel yang tepat dipilih melalui seleksi, seleksi ini bertujuan agar mendapatkan zat yang mendominasi kloroform atau Karbon Tetraklorida. Karbon Tetraklorida dapat diperoleh sebagai produk samping pada klorinasi hidrokarbon yang lebih tinggi.



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

II.2. Pemilihan proses

Tabel II. 1. Perbandingan Proses Pembuatan Karbon Tetraklorida

No	Parameter	Proses	
		Carbon Disulfida dan Klorin	Hidrokarbon dengan Klorinasi
1	Bahan baku	Carbon disulfide, klorin	Methana, khlor
2	Suhu	105 – 130°C	250 - 400°C
3	Sifat produk samping	Tidak Korosif	Korosif
4	Kemurnian produk	95%	60%
5	Produk	CCl ₄ dan S ₂ Cl ₂	CCl ₄ dan HCl
6	Harga bahan baku	\$1,60 - \$15,01	\$1,60 - \$20,01

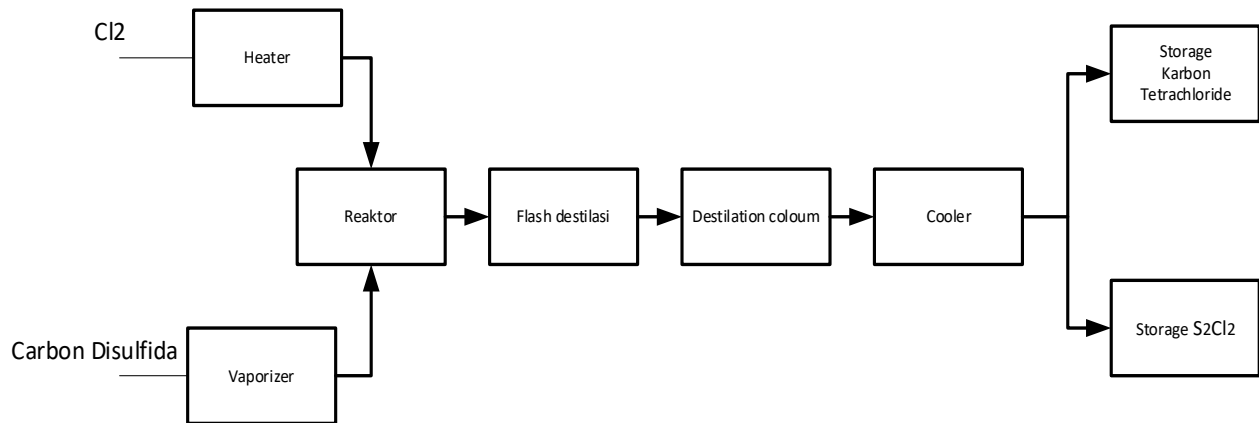
Berdasarkan uraian di atas, maka proses yang dipilih untuk pembuatan Carbon Tetrachlorida adalah proses dari carbon disulfida dan klorin. Hal ini disebabkan oleh:

1. Produk yang dihasilkan memiliki kemurnian tinggi
2. Proses berlangsung pada suhu rendah (120°C) sehingga proses ini akan lebih murah dibandingkan proses dari Hidrokarbon dengan Klorinasi
3. Harga jual produk samping lebih tinggi
4. Harga bahan baku lebih murah.



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON
DISULFIDA DENGAN PROSES KLOORINASI”

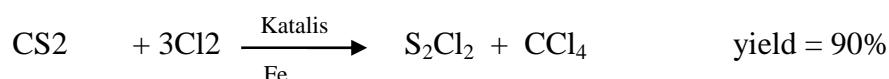
II.3. Uraian Proses



Gambar II. 2. Proses Pembuatan Karbon Tetraklorida

Pada tahap persiapan bahan baku, carbon disulfida liquid dari tangki penyimpanan dengan suhu 30°C pada tekanan 1 atm dialirkan dengan bantuan pompa sentrifugal menuju vaporizer untuk diuapkan sampai suhu 120°C. Uap carbon disulfida yang keluar dari vaporizer dialirkan menggunakan blower menuju reaktor. Sedangkan Cl₂ (P= 9 atm, T=27°C) dari tangki penyimpanan sebelum masuk reaktor dilewatkan expander untuk menurunkan tekanan menjadi 1 atm dan dilewatkan heater untuk menaikkan suhu menjadi 120°C supaya suhu Cl₂ sesuai dengan kondisi operasi reaktor.

Pada tahap ini carbon disulfida dan klorin dialirkan menuju reaktor dan direaksikan dalam reaktor pada suhu 120°C dan tekanan 1 atm, serta reaksi bersifat eksotermis sehingga membutuhkan proses pendinginan untuk menjaga agar kondisi operasi didalam reaktor tetap stabil. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



Sebelum masuk flash distilasi campuran bahan diturunkan tekananya menjadi 0,9 atm menggunakan kompresor dan didinginkan menggunakan kondensor sampai



PRA PERANCANGAN PABRIK “PABRIK KARBON TETRAKLORIDA DARI KARBON DISULFIDA DENGAN PROSES KLORINASI”

temperature 50°C. Didalam flash distilasi terjadi pemisahan antara gas Cl_2 yang lebih banyak (bagian atas) dan liquid (bagian bawah yang mengandung S_2Cl_2 , CCl_4). Fase liquid dialirkan menuju kolom distilasi menggunakan pompa dan dipanaskan menggunakan heater hingga bubble point nya, yaitu 86°C, didalam kolom distilasi terjadi proses pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya, dimana didapatkan produk atas yaitu CCl_4 , dan produk bawah S_2Cl_2 .

Pada produk atas sebelum masuk tangki penyimpanan produk CCl_4 didinginkan menggunakan cooler dan dialirkan menggunakan pompa . Untuk produk bawah mengandung S_2Cl_2 Sebelum masuk tangki penyimpanan produk dilakukan pendinginan menggunakan cooler dan dialirkan menggunakan pompa.