BAB I
PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PENDIRIAN PABRIK

Kebutuhan dunia akan refrigerant semakin meningkat. Isobutana merupakan salah satu jenis refrigerant yang sudah banyak digunakan oleh negara-negara maju seperti Kanada, Cina, dan Australia. Mereka mulai menggunakan isobutana menyusul adanya larangan penggunaan *freon* mulai tahun 2007.

Selain sebagai refrigerant, isobutana dapat digunakan sebagai pengganti *tetra etil lead* (TEL) untuk meningkatkan angka oktan bensin. Adanya program bensin bebas timbal meningkatkan permintaan akan isobutana.

Di Indonesia belum terdapat pabrik isobutana padahal kebutuhan refrigerant semakin meningkat, maka pendirian pabrik isobutana merupakan suatu ide yang menarik.

1.2. TINJAUAN PUSTAKA

Proses isomerisasi merupakan salah satu proses perubahan konfigurasi molekul, tanpa mengubah jumlah atom yang ada. Senyawa hidrokarbon dengan rantai bercabang memiliki angka oktan yang lebih tinggi dibandingkan dengan senyawa dengan rantai lurus. Isomerisasi akan mengubah senyawa dengan rantai lurus menjadi senyawa dengan rantai yang bercabang yang akan memiliki angka oktan yang lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat di tabel 5.2 Nelson yang dapat disajikan sebagai berikut :

Senyawa hidrokarbon	Angka oktan
Normal butana	90
Isobutana	97

Reaksi isomerisasi katalitik normal butana terjadi didalam reaktor fixed bed dengan bantuan H_2 untuk mendorong isomerisasi dan meminimalkan terjadinya *cracking*. Kondisi operasi tidak terlalu berat, dilihat dari tekanan operasi yang moderat dan suhu yang tidak terlalu tinggi.

(Meyers, 1991)

Reaksi utama isomerisasi isobutana adalah :

$$nC_4H_{10} \rightarrow iC_4H_{10} + 2100 \text{ cal/mol}$$

Pemilihan jenis reaktor tergantung dari fase, jenis reaksi, dan panas reaksi. Karena proses isomerisasi merupakan reaksi katalitik pada fase gas serta menghasilkan panas yang relatif kecil (semi eksotermis) yaitu 2100 kal/mol nC_4H_{10}, maka reaksi ini dapat dijalankan dalam sebuah *single bed adiabatic* reaktor dengan *inert packing support*.

(Rase, 1977)

1.2.1 Macam-macam proses pembuatan isobutana

Pada saat ini ada beberapa macam proses yang digunakan dalam pembuatan parik isobutana. Untuk menentukan pemilihan proses yang tepat, maka perlu diketahui beberapa macam proses pembuatan isobutana yaitu :

a. Proses cracking

Proses ini dikenal dengan proses pemecahan, yaitu dimana suatu senyawa hidrokarbon yang mempunyai rantai panjang dipecah menjadi rantai yang lebih pendek. Pada proses cracking ini kurang baik karena senyawa hidrokarbon tidak hanya menghasilkan produk isobutana saja tetapi juga menghasilkan produk-produk yang lain seperti : n-butana, propena, dll.

Proses cracking ini membutuhkan suhu yang tinggi antara 500-800 ^{o}C dengan konversi 41,5%.

Reaksi yang terjadi :

$CH_3(CH_2)_{14}CH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_8CH_2CH_2CH_2 + CH_2CH_2CH_2CH_3$

$CH_3(CH_2)_8CH_2CH_2CH_2 + CH_3(CH_2)_{14}CH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_8CH_2CH_2CH_3 + CH_3(CH_2)_{11}CH_2CH_2CHCH_3$

$CH_2CH_2CH_2CH_3 + CH_3(CH_2)_{14}CH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3 + CH_3(CH_2)_{11}CH_2CHCH_2CH_3$

$CH_3(CH_2)_8CH_2CH_2CH_2 \rightarrow CH_3(CH_2)_8CH_2 + CH_2{=}CH_2$

$CH_3(CH_2)_{11}CH_2CH_2CHCH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_{11}CH_2 + CH_2{=}CHCH_3$

$2CH_2CH_2CH_2CH_3 \rightarrow CH_2{=}CHCH_2CH_3 + CH_3CH_2CH_2CH_3$

b. Proses hidrogenasi katalitik

Pada proses ini ada bermacam-macam katalis yang digunakan seperti : platinum metals, palladium, dan rhodium adalah katalis yang aktif pada suhu dan tekanan rendah. Sedangkan nikel lebih murah dan sering digunakan, biasanya memerlukan suhu dan tekanan yang lebih tinggi.

Reaksi yang terjadi :

$CH_2=CH-CH_2-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

$CH_2=C(CH_3)-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

Proses ini terjadi pada suhu 300 ^oC dengan konversi 58,7 %.

c. Proses isomerisasi

Yaitu salah satu proses perubahan konfigurasi, tanpa mengubah jumlah atom yang ada. Senyawa hidrokarbon dengan senyawa rantai lurus menjadi senyawa dengan rantai yang bercabang yang memiliki angka oktan yang lebih tinggi.

Reaksi utama isomerisasi isobutana adalah :

$nC4H10 \rightarrow iC4H10 + 2100$ cal/mol

Proses isomerisasi terjadi pada suhu 150 ^oC dan tekanan 14,6 atm dengan konversi 75%.

Dari ketiga proses tersebut, proses yang dipilih adalah proses isomerisasi dengan alasan :

1) Beroperasi pada suhu dan tekanan yang lebih rendah, yaitu pada suhu 150 ^{o}C dan tekanan 14,6 atm. Resiko atau kondisi operasi rendah.
2) Pada proses isomerisasi tidak ada produk samping.
3) Pada proses isomerisasi konversinya lebih tinggi dari pada proses yang lainnya yaitu 75%.

1.2.2 Kegunaan produk

Penggunaan isobutana secara umum adalah :

1) Oktan Boaster

   Untuk menaikkan angka oktan, angka oktan isobutana 97 sedangkan n-butana 90
2) Refrigerant

   Sebagai media pendingin
3) LPG