

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak Bumi adalah salah satu hasil tambang yang banyak tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Banyaknya pertambangan minyak bumi di Indonesia, tidak menentukan banyaknya hasil minyak bumi yang didapat. Hal ini dapat dilihat pada data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, menunjukkan perkembangan produksi minyak bumi Indonesia dari tahun 2018 hingga 2021 yang terus menurun, secara berturut-turut sebesar 281.826,61 *barrel*, 273.494,80 *barrel*, 259.246,80 *barrel* dan 240.324,50 *barrel*.

Produksi minyak bumi yang menurun dan konsumsi minyak bumi yang mengalami peningkatan, ditandai dengan semakin meningkatnya pemakaian alat transportasi, harga jual bahan baku produk. Keberlangsungan hidup manusia bergantung pada ketersediaan minyak bumi di Indonesia. Menanggapi hal tersebut, untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi, perlu adanya upaya pembangkitan energi baru terbarukan, untuk mengurangi pemakaian minyak bumi dengan cara memproduksi minyak bensin dari metanol.

Metanol dapat menjadi salah satu bahan bakar utama yang digunakan dalam transportasi masa depan ketika sumur minyak habis. Metanol berasal dari gas sintesis yang dibentuk menggunakan *steam reforming* gas alam atau gasifikasi batubara atau bisa dari biomassa (Zaidi dan Pant, 2004). Adapun proses pembuatan bensin dari metanol dikenal dengan nama *methanol to gasoline* (MTG). Banyaknya bahan baku di Indonesia menjadi salah satu keuntungan

dalam memproduksi bensin dari metanol dan menjadi alasan mengapa pabrik ini layak untuk didirikan di Indonesia.

Prarancangan MTG ini didirikan dengan kapasitas 290.000 ton/Tahun. Dengan pendirian pabrik ini diharapkan dapat mengurangi pemakaian minyak bumi, dan menjadi salah satu alternatif energi terbarukan yang dapat menanggulangi masalah minyak bumi terkhususnya di Indonesia.

1.2. Sejarah dan Perkembangan

Petroleum atau yang biasa disebut minyak bumi merupakan istilah yang pertama kali digunakan pada tahun 1556 oleh ahli mineral Jerman yaitu Georgai Bauer. *Petroleum* terdiri atas bahan bakar cair, gas, dan padat. Petroleum mulai masuk dalam dunia industri pada akhir tahun 1850, dengan hasil pertama kali ditemukan yaitu kerosin dengan hasil samping berupa *tar* dan *nafta*. Seiring berkembangnya teknologi dan revolusi industri, kebutuhan terhadap bahan bakar kerosin semakin menurun karena, penemuan listrik dan penemuan mesin diesel. Sehingga mulai dilakukan kembali pengembangan untuk dalam mengelola petroleum atau minyak bumi salah satunya adalah produksi minyak bensin (Wiyantoko, 2016).

Bensin pertama kali ditemukan oleh seorang insinyur asal Skotlandia, bernama James Young, pada tahun 1859. James young menemukan mineral minyak yang kemudian diberi nama parafin. Setelah dilakukan beberapa percobaan dan ternyata parafin juga dapat digunakan sebagai bahan bakar pada mesin uap. Namun, pada tahun 1865 dua penemu asal Prancis bernama Eugene

Houdry dan Charles Paul Sabatier menemukan bahwa bensin lebih cocok digunakan sebagai bahan bakar pada mesin pembakaran.

1.3. Proses Pembuatan

Produksi Metanol menjadi *gasoline* atau biasa disebut proses MTG, pertama kali diperkenalkan oleh sebuah perusahaan di Amerika Serikat bernama “mobil” pada tahun 1970. Penemuan tersebut, diawali dengan ditemukannya katalisator zeolit yang disebut dengan ZSM-5 dan ditemukannya cara baru memproduksi *gasoline* berkualitas tinggi dari energi alternatif seperti batubara, gas alam, dan biomassa. *Gasoline* yang dihasilkan dari proses MTG dapat bersaing dengan *gasoline* dari minyak bumi.

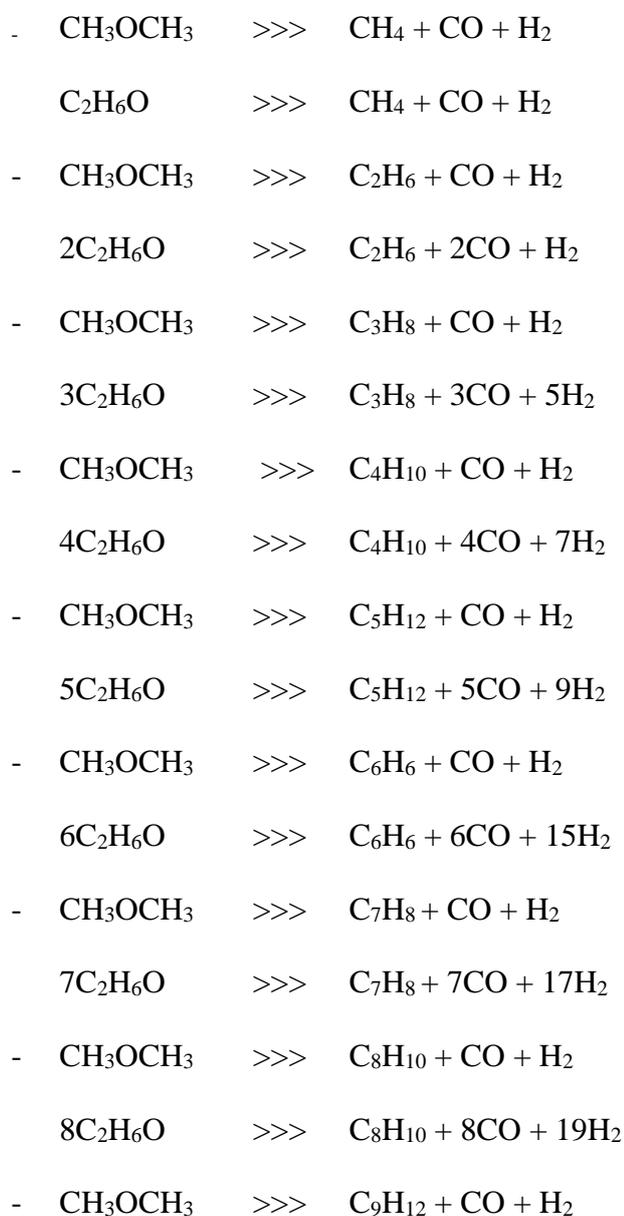
Proses pembuatan *gasoline* dari metanol melewati beberapa serangkaian proses dengan menggunakan katalis gamma alumina dan HZSM-5. Katalis tersebut memiliki peranan yang penting dalam proses pembentukan *gasoline*. Proses produksi MTG dibagi dalam beberapa tahap yaitu,

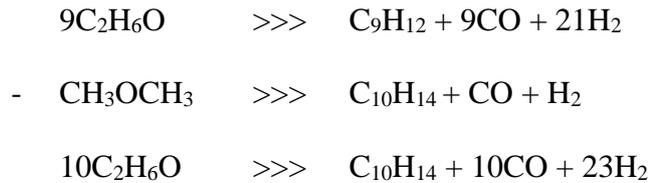
a. Pembentukan *gasoline*

Metanol sebagai bahan baku dipanaskan hingga menjadi uap pada suhu 70 °C. Uap yang dihasilkan akan diumpun menuju reaktor pertama untuk dikonversi menjadi *dimethyl ether* (DME), menggunakan katalis γ -Alumina. Reaksi bersifat eksoterm serta konversi metanol menjadi DME berkisar 85% ini didapatkan dari (US 2021/0078921 A1). Adapun reaksi yang berlangsung dalam reaktor pertama adalah sebagai berikut.



Campuran dari reaktor kedua diumpankan menuju *flash drum* guna memisahkan dari metanol yang tidak terkonversi sempurna beserta dengan air untuk di *recycle* kembali. Hasil dari proses *flash drum* akan diumpankan menuju reaktor kedua, dengan bantuan katalis HZSM-5, akan menjadi sekumpulan senyawa hidrokarbon ringan (C1-C4) dan hidrokarbon berat (C5-C10) dengan bantuan katalis HZSM-5. Adapun skema reaksi pada reaktor kedua ini secara sederhana (chang, 1991) sebagai berikut.





b. Pemisahan

Hasil dari reaktor akan melewati proses pemisahan untuk menghasilkan produk gasoline dengan kemurnian yang tinggi menggunakan destilasi. Terjadi 2 kali proses pemisahan, pertama pemisahan dari hidrokarbon ringan atau biasa disebut LPG campuran dan pemisahan kedua merupakan pemisahan hidrokarbon berat atau gasoline dari sisa sisa hidrokarbon ringan dan DME yang belum terkonversi secara sempurna untuk di *recycle* kembali. Sedangkan gasoline dialirkan menuju tangki penyimpan gasoline.

1.4. Sifat Fisika dan Kimia

Dalam proses pembuatan *Gasoline* berbahan baku metanol. Berikut ini merupakan sifat fisika dan kimia dari bahan baku produk tersebut

1.4.1. Bahan Baku

1.4.1.1. Metanol (CH₃OH)

Rumus Molekul	: CH ₃ OH	
Berat Molekul	: 32,042 gr/mol	
Wujud	: Cair	
Warna	: Bening	
Titik Didih (1 atm)	: 65,7 °C (1 atm)	
Titik Leleh (1 atm)	: -97 °C	
Densitas (1 atm)	: 0,7918 g/cm ³	(Perry, 2008)

1.4.1.2. Air (H₂O)

Rumus Molekul	: H ₂ O	
Berat Molekul	: 18,02 gr/mol	
Wujud	: <i>Liquid</i>	
Warna	: Tidak berwarna	
Titik Didih (1 atm)	: 100 °C	
Densitas (1 atm)	: 1 gr/cm ³	(Perry, 2008)

1.4.2. Produk Utama

1.4.2.1. *Gasoline*

Rumus Molekul	: C5-C10
Berat Molekul	: 91 gr/mol
Wujud	: <i>Liquid</i>
Warna	: Bening
Titik Didih (1 atm)	: > 20 °C

1.4.3. Produk Samping (LPG campuran)

Rumus Molekul	: C1-C4, CO, H ₂ , CH ₃ OCH ₃
Berat Molekul	: 178,3507 gr/mol
Wujud	: Gas
Warna	: Transparan
Titik Didih (1 atm)	: < -1 °C