

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini diperkirakan dunia akan mengalami 3 krisis besar, yakni krisis jumlah penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya, sumber daya alam yg terbatas dan perlunya teknologi baru. Hal ini praktis akan mempengaruhi ketahanan setiap negara. Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki sumber dan cadangan energi yang melimpah akan terkena imbasnya. Saat ini Indonesia memiliki ketergantungan pada sumber energi fosil berupa minyak bumi (42,99%), gas bumi (18,48%), dan batu bara (34,47%). Alternatif dalam pemanfaatan energi baru terbarukan hanya hadir dalam bentuk konversi (4,07%).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi disertai dengan kemajuan sektor industri telah menuntut semua negara ke arah industrialisasi. Indonesia sebagai negara berkembang banyak melakukan pembangunan di segala bidang. Sampai saat ini pembangunan sektor industri mengalami peningkatan, salah satunya adalah pembangunan sektor industri kimia. Namun ketergantungan impor luar negeri masih lebih besar dibandingkan eksportnya. Indonesia masih banyak mengimpor bahan baku atau produk industri kimia dari luar negeri.

Dewasa ini semua industri diarahkan untuk penggunaan teknologi yang minim akan polusi dan hemat biaya untuk operasional, salah satu jenis proses

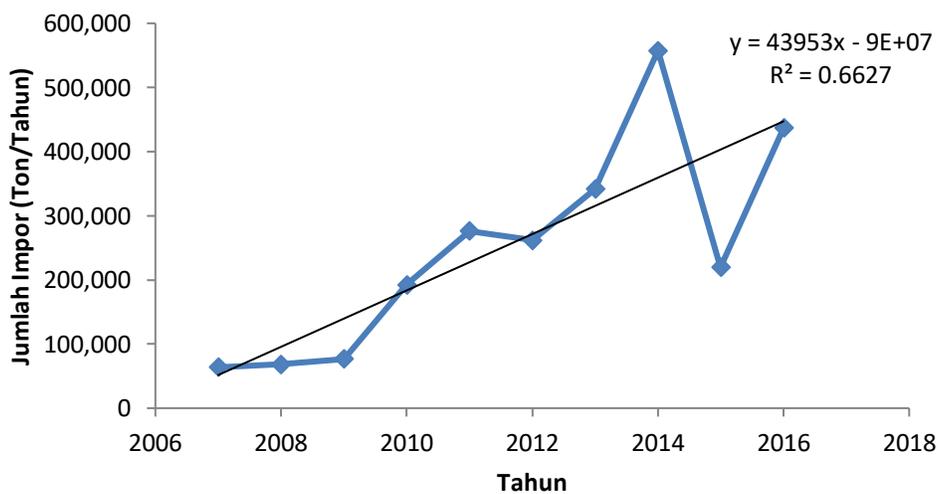
teknologi tersebut adalah proses gasifikasi. Teknologi gasifikasi ini juga merupakan teknologi yang hemat biaya. Dapat dikatakan demikian karena, proses konversi batu bara menjadi gas dapat dilakukan dengan alat *gasifier* (Sukandarumidi, 2006).

Batubara merupakan batuan hidrokarbon padat yang terbentuk dari tumbuhan dalam lingkungan bebas oksigen, serta terkena pengaruh tekanan dan panas yang berlangsung sangat lama. Pada tahun 2006, jumlah sumber daya batu bara Indonesia tercatat sebanyak 90.451,87 juta ton. Dari jumlah tersebut sebanyak 67% berupa batu bara dengan kalori sedang, 22% berupa batu bara dengan kalori rendah, 10% berupa batu bara dengan kalori tinggi dan 1% berupa batu bara dengan kalori sangat tinggi. Batu bara Indonesia tergolong batubara bersih dengan kandungan abu <5% dan kandungan sulfur yang rendah (<1%), sehingga tidak terlalu mencemari lingkungan. Karakteristik tersebut membuat batu bara Indonesia mampu bersaing di dunia perdagangan Internasional. Batu bara Indonesia yang memiliki kalori tinggi sebagian besar diekspor ke luar negeri, sedangkan batu bara peringkat rendah dan sedang dipergunakan sebagai sumber energi pembangkit tenaga listrik maupun sebagai bahan bakar pada berbagai industri di Indonesia, seperti industri semen, tekstil maupun pupuk (ESDM, 2010). Gasifikasi merupakan satu upaya pengkonversian batubara padat menjadi gas, seperti H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S. Gas-gas ini selanjutnya akan mengalami proses purifikasi sebelum disintesa menjadi senyawa kimia baru yang secara luas dibutuhkan dalam kehidupan manusia, salah satunya adalah metanol.

Metanol (CH<sub>3</sub>OH) merupakan salah satu senyawa kimia yang dapat diproduksi melalui proses gasifikasi. Metanol (CH<sub>3</sub>OH) bertindak sebagai bahan baku dalam

memproduksi senyawa hidrokarbon yang berguna sebagai bahan bakar atau senyawa organik yang biasa digunakan untuk menaikkan nilai oktan suatu bahan bakar, seperti MTBE. (Christian P.VAN Dijk, 1995)

Metanol merupakan komoditas kedua terbanyak yang dikirim dan diangkut di seluruh dunia setiap tahun. Kegunaan metanol di dunia yaitu 32 % sebagai bahan baku formaldehida, 11 % bahan baku pembuat dimetil eter (DME), 10 % dikonversi menjadi MTBE, 10 % bahan baku asam asetat, dan 7 % sebagai bahan baku asam dimetil terephthalat (DMT), dan lain – lain, dan sebagian besar metanol digunakan sebagai produk antara untuk menghasilkan produk akhir lainnya. Kebutuhan metanol dalam negeri sangat tinggi, data kebutuhan tersebut dapat dilihat dari data Biro Pusat Statistika pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Data Impor metanol di Indonesia

Berdasarkan data impor metanol yang tersaji pada Gambar 1.1 diatas dapat dideskripsikan bahwa kebutuhan metanol cenderung meningkat disetiap tahunnya,

walaupun terdapat terdapat fluktuasi dimana pada tahun 2015 impor metanol sendiri menurun tetapi kebutuhan akan metanol bagi industri dalam negeri meningkat secara signifikan terhadap kebutuhan metanol tersebut.

Ditinjau dari pertimbangan kegunaan, konsumsi, dan ketersediaan bahan baku metanol maka dapat dikatakan bahwa industri metanol mempunyai prospek yang bagus di masa depan. Selain itu dengan berdirinya pabrik metanol yang baru di Indonesia diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.

#### **1.1.1. Ketersediaan Bahan Baku**

Di Indonesia merupakan penghasil barang tambang terbesar di dunia, salah satunya yaitu batubara. Beberapa daerah penghasil batubara terbesar di Indonesia, yaitu Sumatra Selatan (22.240,40 juta ton), Kalimantan Timur (19.567,79 juta ton), Kalimantan Selatan (8.674,56 juta ton), dan Riau (2.057,22 juta ton). (Wison, 2011)

Untuk persediaan batubara di Indonesia batu bara yang ditambang dari dalam negeri setidaknya masih bisa digunakan hingga 300 tahun cadangan terbukti dan terkira batu bara hingga akhir 2016 mencapai 28,45 miliar ton. Kondisi tersebut membuat Indonesia sebagai negara dengan cadangan batu bara terbesar ke-delapan di dunia saat ini. Sementara itu, rata-rata konsumsi batu bara untuk mencapai 86 juta ton per tahun. Jika konsumsi terbilang konstan, maka cadangan tersebut dianggap bisa menerangi Indonesia selama tiga abad mendatang.

### 1.1.2. Kapasitas Perancangan

Pabrik yang akan didirikan memiliki kapasitas 200.000 Ton/Tahun hal ini didasarkan pada kebutuhan metanol di Indonesia setiap tahun cenderung mengalami peningkatan, sehingga Indonesia masih mengimpor metanol dari luar negeri seperti Jepang, Malaysia, dan Jerman. Berdasarkan data dari BPS (Badan Pusat Statistik), data impor metanol dari tahun 2007 sampai 2016 dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Data Impor Metanol (BPS, 2007-2016)

Tahun	Ton/thn
2007	63.674,486
2008	68.431,118
2009	76.973,648
2010	19.2223,85
2011	27.5947,25
2012	26.1865,69
2013	34.1455,24
2014	55.7361,73
2015	21.9413,82
2016	43.6987,82

Selain dari dapat impor metanol yang ditunjukkan pada Table 1.1 diatas perancangan pabrik dengan kapasitas 200.000 ton/tahun sendiri berujuk pada pabrik metanol yang sudah berdiri di Indonesia sendiri. Indonesia telah memiliki pabrik

metanol yang telah beroperasi dengan kapasitas 660.000 ton/tahun yaitu PT. Kaltim Metanol Industry.

## **1.2 Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1 Macam macam Proses Pembuatan Metanol**

#### **a. Proses pembuatan metanol dengan penyulingan kayu**

Pada tahun 1830 sampai pertengahan tahun 1920an, metode utama dalam produksi metanol yaitu dengan menggunakan penyulingan kayu (*wood distillation*). Proses ini menggunakan panas untuk memproduksi arang dan metanol dari kayu. Setelah kayu dipanaskan, perlahan-lahan kayu tersebut terbakar dan melepaskan gas metanol. Gas tersebut dikumpulkan dan dikondensasikan untuk membuat metanol cair. Pada tahun 1923, produksi metanol telah mencapai 30.000 ton per tahun menggunakan lebih dari 6 ton kayu sebagai bahan baku. Proses ini tidak dilakukan lagi karena mengganggu ekosistem hutan dengan banyaknya penebangan pohon. (Mc Ketta, 1983)

#### **b. Oksidasi Hidrokarbon**

Proses ini menggunakan senyawa-senyawa hidrokarbon sebagai bahan baku utama. Produk yang terbentuk dari oksidasi parsial hidrokarbon yang mengandung gas parafin adalah metanol, formaldehid, asetaldehid, aseton, alkohol tingkat tinggi, aldehid dan keton. Proses oksidasi berjalan pada tekanan 20,27 – 30,4 bar dan suhu 800 °C. Proses ini dapat menggunakan

katalis nikel, paladium, tembaga dan oksida dari logam-logam tersebut. Kekurangan dari proses ini adalah menggunakan bahan-bahan hidrokarbon sehingga dapat menghasilkan gas rumah kaca (Mc. Ketta, 1983).

c. Proses Pembuatan Metanol dari Gasifikasi Batubara

Pembuatan metanol biasa menggunakan gas sintesis. Melalui gasifikasi, gas sintesis dapat dihasilkan dari berbagai bahan baku seperti batubara, limbah biomassa, limbah perkotaan dan berbagai bahan baku yang lain. Dalam produksi metanol dengan dilakukan dalam dua langkah. Langkah pertama adalah untuk mengkonversi bahan baku menjadi gas sintesis yang terdiri dari CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan H<sub>2</sub>. Hal ini biasanya dicapai oleh katalitik reforming gas umpan dan uap. Langkah kedua adalah sintesis katalitik metanol dari gas sintesis. Keuntungan dari proses ini adalah bahan baku mudah didapatkan, pemanfaatan batubara sehingga diharapkan menjadi industri ramah lingkungan.

Dari proses-proses pembuatan metanol yang ada, maka gasifikasi batubara dipilih sebagai proses pembuatan metanol dalam pendirian pabrik ini dengan alasan ketersediaan bahan baku batubara mencukupi proses jangka panjang