BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, permasalahan global yang dialami adalah ketersediaan bahan bakar minyak sebagai bahan bakar primer yang semakin terbatas. Beberapa negara telah menerapkan energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak (BBM) dalam memenuhi kebutuhan energi negaranya. Selain untuk menggantikan bahan bakar minyak, bahan bakar alternatif diharapkan dapat memperkecil dampak buruk pada lingkungan akibat emisi CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran BBM dan proses produksi minyak bumi.

Energi alternatif telah banyak dikembangkan dalam berbagai bentuk. Energi alternatif dibedakan menjadi dua bagian yaitu energi terbarukan dan energi baru. Energi terbarukan memanfaatkan sumber energi yang tidak terbatas seperti panas bumi, bahan bakar nabati, mikrohidro, surya, angin. Sementara energi baru memanfaatkan teknologi untuk mendapatkannya seperti nuklir, hidrogen, *coal bed methane* dan gasifikasi batu bara.

Hidrogen merupakan gas alam yang sangat ringan dan ramah lingkungan namun sangat reaktif terhadap senyawa lain. Dengan memanfaatkan teknologi untuk memecah hidrogen dari senyawa lain, hidrogen dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar konvensional. Pemanfaatan hidrogen sebagai bahan bakar mampu dicapai dengan teknologi *Fuel cell* untuk menghasilkan energi listrik. Saat ini *Fuel cell* dinilai sebagai energi baru yang sangat berpotensi dimasa

mendatang karena sumber hidrogen yang melimpah serta sifatnya yang ramah lingkungan. Namun pada implementasinya, penggunaan gas hidrogen memiliki kendala dalam penyimpanan karena gas hidrogen dapat meledak jika terkena percikan api. Metanol merupakan senyawa hidrokarbon pembawa hidrogen, berwujud methanol yang berbentuk cair memudahkan nyimpanan bahan bakar dalam hal ini adalah hidrogen.

Metanol merupakan bahan bakar alternatif sumber hidrogen sebagai bahan baku bagi *Fuel cell*. Hidrogen dihasilkan dari proses pemecahan methanol dengan metode reaksi kimia, dimana proses pemecahan senyawa terjadi pada fase gas. Konsentrasi gas hidrogen yang dihasilkan sangat bergantung pada temperatur dan laju alir methanol sebagai reaktan, sehingga perlu dilakukan pengontrolan pada kedua variable tersebut.

Metode reaksi kimia yang digunakan pada penelitian ini adalah reaksi *steam reforming* yang telah dibangun oleh Sianturi-Situmorang (2011) dengan diameter dan panjang reaktor tempat terjadinya pemecahan methanol adalah 1.8 cm dan 18 cm. Bahan baku yang digunakan merupakan campuran air dengan methanol dibantu katalis Cu/ZnO/Al₂O₃. Dari hasil penelitian sebelumnya, konversi optimum dicapai pada suhu reaktor 250°C dengan laju alir reaktan 0.08-0.25 mL/min (Luky dan Robby, 2012).

1.2 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diangkat pada penelitian tugas akhir ini tidak terlalu luas, maka pokok pembahasan dibatasi menjadi beberapa poin utama, yaitu:

- a. Menggunakan plant *methanol steam reforming* yang telah dibangun oleh peneliti sebelumnya.
- b. Proses *methanol steam reforming* dijalankan berdasarkan prosedur yang telah dicantumkan dalam laporan penelitian.
- c. Fokus penelitian adalah menghasilkan hidrogen optimum dari campuran air dan metanol dengan menggunakan *PID controller*.
- d. Menentukan parameter *PID controller* dengan metode *root locus*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini antara lain:

- a. Menghasilkan hidrogen dengan reaktor yang telah dibangun.
- b. Bagaimana melakukan pemodelan sistem untuk mendesain *PID controller*.
- c. Bagaimana melakukan pengontrolan laju alir reaktan pada reaktor untuk menghasilkan gas hidrogen.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk:

- a. menghasilkan hidrogen dengan konsentrasi gas sebesar 15 ppm.
- b. Melakukan pengendalian laju alir reaktan menggunakan *PID controller* dengan metode *root locus*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini bagi peneliti dan pembaca:

- a. Membuktikan teori dengan praktik secara langsung.

- b. Memanfaatkan penelitian sebagai pengembangan ilmu pengetahuan.
- c. Dapat menerapkan teori yang telah dipelajari kedalam sistem secara langsung