

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Program konversi minyak tanah ke LPG merupakan program pemerintah yang bertujuan untuk mengurangi subsidi BBM, dengan mengalihkan pemakaian minyak tanah ke LPG. Program ini diimplementasikan dengan membagikan paket tabung LPG beserta isinya, kompor gas dan aksesorisnya kepada rumah tangga dan usaha mikro pengguna minyak tanah. Secara teori, pemakaian 1 liter minyak tanah setara dengan pemakaian 0.57 kg LPG, hal tersebut berdasarkan harga ekonomi minyak tanah dan LPG, subsidi yang diberikan untuk pemakaian 0.57 kg LPG akan lebih kecil daripada subsidi untuk 1 liter minyak tanah.

Adapun bejana tekan, merupakan suatu wadah tertutup yang dirancang khusus untuk menahan gas atau cairan pada tekanan tertentu. Bejana bertekanan secara teoritis dapat berbagai macam bentuk, tetapi yang biasa digunakan terdiri dari bentuk bola, silinder, dan kerucut. Salah satu bejana tekan yang kita ketahui dalam kehidupan sehari-hari adalah tabung LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Tabung LPG 3 Kg digunakan sejak keluarnya Keputusan pemerintah untuk mengkonversi bahan bakar minyak tanah ke LPG. Tabung LPG 3 Kg ini digunakan untuk mengemas gas yang berupa

LPG *mix* yang digunakan oleh masyarakat guna kepentingan dalam skala rumah tangga.

Tabung LPG yang digunakan saat ini adalah berbentuk silinder, seperti pada penelitian sebelumnya oleh (Handika,2010), tabung LPG berbentuk silinder memiliki bagian elipsoidal pada bagian atas dan bagian bawah tabung yang memungkinkan terjadinya bending yang besar akibat *internal pressurized* yang mempengaruhi kegagalan dari tabung itu sendiri. Untuk itu dicoba mengubah bentuk tabung LPG silinder menjadi bentuk toroidal sebagai sebuah bentuk yang paling mendekati bentuk silinder. Bejana tekan berbentuk torus atau toroidal sangat jarang digunakan dikarenakan bentuk geometrinya lebih rumit dalam pembuatannya, tetapi bentuk torus atau toroidal adalah sebuah bentuk modifikasi dari bentuk silinder yang diharapkan dengan bentuk ini mampu menahan tegangan yang lebih baik.

Dalam tahap desain, perancangan awal (*preliminary design*) merupakan salah satu tahap analisis dalam proses perancangan mesin atau struktur yang berguna untuk mengetahui atau memprediksi unjuk kerja maupun kegagalan dari sistem yang akan dirancang dalam hal ini adalah sebuah bejana tekan. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik proses desain memegang peranan yang sangat penting dalam pembuatan suatu konstruksi mekanik. Selain konstruksi yang kokoh, beberapa persyaratan lain yang pada umumnya harus dipenuhi oleh sebuah konstruksi mekanik adalah seperti bentuk dari produk yang baik, pemilihan material yang tepat. Seperti yang diketahui bentuk dari sebuah sistem dapat mempengaruhi distribusi dari tegangan dari system itu sendiri, Untuk itu

dalam perancangan awal ini dicoba untuk mengubah bentuk dan desain dari tabung LPG ini menjadi sebuah bentuk toroidal lalu dengan metode elemen hingga menggunakan *software* ANSYS dicoba untuk didapatkan distribusi tegangan dari bejana tekan ini. Dari hasil yang didapatkan maka dibandingkan desain yang dibuat apakah dapat lebih baik menahan *stress* yang mengakibatkan kegagalan dari bejana tekan toroidal dibandingkan tabung yang telah ada saat ini.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui limit pengaruh sudut nosel radial di sepanjang penampang tabung toroidal terhadap *limit* tekanan tabung toroidal.

## **C. Batasan Masalah**

Untuk mendapatkan hasil yang lebih terarah dan lebih akurat, maka pada penelitian ini masalah hanya dibatasi pada:

1. Pembebanan pada model hanya berupa tekanan dalam (*internal pressure*) pada interseksi nosel silinder radial dengan tabung toroidal.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *software* ANSYS 10 yang berbasis metode elemen hingga (*Finite Element Method*).
3. Analisa dilakukan untuk tabung LPG ukuran 3 Kg, Volume 7.3 L. Dengan batasan ini kemudian didesain sebuah tabung toroidal dengan volume yang sama.
4. Elemen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *SHELL 93*.
5. Material tabung berperilaku *elastic perfectly plastic* (*large strain material*)

6. Perbandingan  $R/r$  yang digunakan untuk tabung toroidal adalah 4.
7. Tipe nosel yang digunakan adalah tipe *flush* nosel.

#### **D. Sistematika Penulisan**

Bab I Pendahuluan, terdiri dari latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, berisikan teori dasar yang mendukung penelitian ini, seperti teori *membrane* dan *bending* diuraikan secara singkat dan parameter-parameter yang berhubungan dengan penelitian. Bab III Metode Penelitian, berisikan tentang pemodelan dan tata kerja analisis elemen hingga. Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisikan tentang data-data yang didapat dari hasil penelitian dan pembahasannya. Bab V Simpulan dan Saran, berisikan tentang simpulan yang dapat ditarik serta saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian.