

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

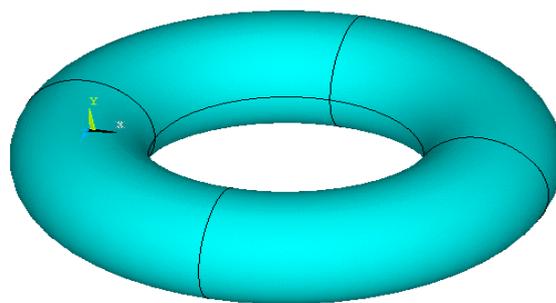
Sumber daya alam fosil sangat penting bagi kehidupan manusia, salah satunya adalah sumber daya migas (minyak dan gas). Sumber daya migas memiliki peranan yang penting dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk keperluan rumah tangga, transportasi, dan industri. Bahan bakar minyak (BBM) menjadi pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan akan sumber daya migas tersebut. Ketersediaan BBM sendiri semakin menurun seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu pemerintah memberikan tiga pilihan dalam penggunaan BBM, yaitu pembatasan penggunaan BBM, menaikkan harga BBM, dan mengkonversi BBM dengan bahan bakar alternatif lainnya.

Bahan bakar alternatif yang masih tersedia melimpah adalah gas. Gas merupakan jenis bahan bakar yang sudah banyak digunakan dalam keperluan sehari-hari, khususnya untuk keperluan rumah tangga. Gas yang digunakan untuk bahan bakar yaitu gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Sejak tahun 2007 konversi minyak tanah ke LPG merupakan salah satu program pemerintah untuk dapat menekan subsidi bahan bakar minyak, dengan pertimbangan harga bahan bakar gas yang lebih murah dibandingkan bahan bakar minyak.

Selain minyak tanah, permasalahan akan subsidi bahan bakar minyak juga terjadi pada jenis premium dan solar. Dewasa ini pemerintah juga menggalakkan pemakaian BGG untuk transportasi. Pemerintah telah memulai membangun infrastruktur seperti membangun beberapa stasiun BGG dan mewajibkan beberapa kendaraan untuk memakai BGG. Untuk mendukung program tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk penguasaan teknologinya. Penelitian ini memfokuskan kajian dalam pengembangan tabung sebagai wadah BGG di kendaraan.

Tabung LPG yang digunakan saat ini adalah berbentuk silinder. Tabung jenis ini berbentuk silinder memiliki bagian elipsoidal pada bagian atas dan bagian bawah. Salah satu permasalahan yang terjadi pada tabung ini adalah terjadinya tegangan bending (*Bending Stress*) yang besar akibat tekanan internal (*internal pressurized*). Tegangan bending tersebut dapat mengurangi kekuatan tabung yang berakibat kegagalan dari tabung itu sendiri (*Azmi, 2010*).

Untuk itu dicoba mengubah bentuk tabung LPG silinder menjadi bentuk toroidal sebagai sebuah bentuk yang paling mendekati bentuk silinder. Penelitian tentang bentuk toroidal ini sudah dilakukan sebelumnya oleh (*Mu'roj dan Lubis, 2011*). Contoh bentuk toroidal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Toroidal

Bentuk geometri pada tabung LPG 3 Kg model toroidal lebih baik dalam menahan stress dibandingkan tabung LPG yang ada saat ini. Pada tabung LPG 3 Kg model toroidal dapat mencapai limit tekanan pada beban yang diberikan dapat mencapai 2 kali limit tekanan pada tabung silinder. Penelitian ini telah dilakukan sebelumnya oleh (*Handika,2010*) dan (*Mu'roj,2011*)

Menurut Lubis “Desain terbaik dari tabung toroidal untuk LPG 3 kg adalah tabung toroidal yang memiliki radius rasio 4”. Tetapi, design tersebut hanya dengan bentuk penampang lingkaran. Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan dianalisis pengaruh beban tekanan internal pada tabung toroidal penampang eliptik terhadap perubahan volume (*Expansi Volume*). Penampang eliptik adalah bentuk yang mendekati bentuk lingkaran dengan perbandingan sumbu panjang (a) dan sumbu pendek (b).

Pada analisis ini dibahas distribusi tegangan pada tabung toroidal berpenampang eliptik. Software yang digunakan adalah software ANSYS yang berbasis metode elemen hingga. Untuk mendapatkan distribusi tegangan dari bejana tekan ini, diubah nilai rasio a/b penampang eliptik tabung toroidal tersebut. Dari hasil yang didapat maka akan terlihat nilai rasio a/b manakah yang memberikan limit tekanan yang tinggi sehingga efektif digunakan sebagai tangki BBG.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tegangan dan ekspansi volume tangki toroidal penampang eliptik dengan beban tekanan internal terhadap limit tekanan.

2. Mengetahui pengaruh perbandingan sumbu eliptik (a/b) terhadap limit tekanan, tegangan, dan regangan.
3. Mengetahui rancangan optimum perbandingan sumbu eliptik (a/b).

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*).
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan software ANSYS 13 yang berbasis Metode Elemen Hingga (*Finite Elemen Method*).
3. Analisa dilakukan pada tabung model toroidal dengan bentuk penampang eliptik.
4. Tabung toroidal penampang eliptik dirancang dengan volume maksimal yang dapat diletakkan pada tempat ban cadangan pada mobil type minibus.
5. Elemen yang digunakan dalam penelitian ini adalah SHELL 181.
6. Pemodelan dibuat hanya badan tabung tanpa pegangan dan kaki. Dengan asumsi tidak mempengaruhi nilai tegangan dan distribusinya.
7. Pengujian model diasumsikan pada suhu kamar.
8. Material tabung berperilaku *elastic perfectly plastic* (large strain material)
9. Perbandingan a/b yang dipilih untuk tabung toroidal dengan penampang eliptik adalah 1,0 hingga 2,0.

D. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan sebagai bahasan utama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan teori dasar yang mendukung penelitian ini secara singkat dan parameter-parameter yang berhubungan dengan penelitian.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang tahapan yang digunakan dalam pemodelan seperti kondisi batas yang digunakan, beban yang diberikan pada model. Selain itu juga pada bab ini dijelaskan bagaimana cara penelitian dan pengambilan data dilakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang data-data yang didapat dari hasil penelitian beserta pembahasannya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang simpulan yang dapat ditarik serta saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian yang telah dilakukan.