

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan Bakar sangat penting dalam kehidupan manusia. Berbagai kegunaan bahan bakar yaitu untuk menunjang berbagai sektor. Sektor-sektor yang sering memanfaatkan sumber bahan bakar ini diantaranya : sektor industri, industri manufaktur, transportasi, rumah tangga, serta sebagai sumber energi lainnya.

Di bidang alat transportasi, bahan bakar utama yang umum dipakai adalah Bahan Bakar Minyak (BBM). BBM sudah banyak dipakai karena teknologinya sudah dikenal masyarakat. Selain itu, Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) nya sudah ada dimana-mana. Dalam hal penyimpanannya, BBM lebih mudah disimpan dan masyarakat lebih mudah mendapatkan BBM.

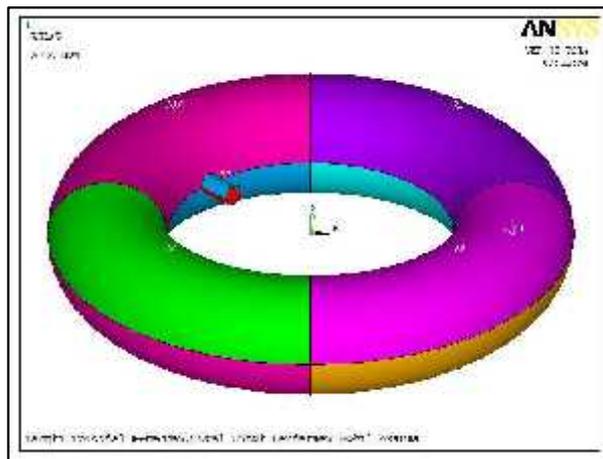
Persediaan BBM semakin hari, semakin menipis dan semakin langka. Harga BBM yang semakin mahal dapat dirasakan oleh masyarakat. Harga yang semakin mahal disebabkan karena kekurangan pasokan BBM dalam negeri yang kemudian dipenuhi dari impor.

Untuk itu, pemerintah berusaha mengalihkan atau mengkonversi BBM ke Bahan Bakar Gas (BBG), karena ketersediaan sumber dayanya masih melimpah. Hal-hal yang masih menjadi kendala adalah penguasaan teknologinya masih kurang, Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG) masih sedikit, dan harga kendaraan yang menggunakan BBG lebih mahal dibandingkan dengan kendaraan yang menggunakan BBM.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian-penelitian yang mendukung pemakaian konversi BBM ke BBG. Hal ini dilakukan agar masyarakat terbiasa memakai BBG. Berbagai bidang penelitian yang dilakukan diantaranya : teknologi konverter, teknologi SPBG, dan teknologi penyimpanan dikendaraannya. Salah satu bidang yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dalam bidang tangki penyimpanan BBG nya.

Pemakaian tangki penyimpanan BBG yang digunakan saat ini adalah berbentuk silinder. Bentuk ini biasanya memiliki bagian elipsoidal pada bagian atas dan bagian bawah tabung yang memungkinkan terjadinya bending yang besar. Bending yang besar itu diakibatkan oleh tekanan internal dari tangki tersebut. Hal ini dapat berpengaruh terhadap kegagalan dari tabung itu sendiri (Handika, 2010). Selain itu, tangki silinder memiliki banyak kelemahan-kelemahan diantaranya : limit *pressure* nya lebih kecil, ukurannya yang gemuk, mudah terbentur batu apabila diletakkan dibawah kendaraan, serta tidak stabil karena perlu dibuat dudukan tangki dalam kendaraannya.

Dalam perbaikannya, pada penelitian ini dikaji tangki BBG dengan bentuk yang lain dengan harapan dapat memiliki limit tekanan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tangki yang ada saat ini. Bentuk yang dikaji pada penelitian ini adalah tangki toroidal, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. Kemudian dalam meningkatkan fungsinya maka dicoba untuk meneliti toroidal yang berpenampang oval.



Gambar 1.1 Bentuk Tangki Toroidal

Bagi masyarakat yang mobilnya sudah ada dapat memanfaatkan tempat roda ban cadangan. Bentuk yang cocok yang diusulkan adalah berbentuk ban cadangan. Oleh sebab itu, bentuk tangki BBG toroidal berpenampang oval diharapkan mampu memiliki limit tekanan yang jauh lebih besar dalam menahan *stress* maksimum dari tangki tersebut.

Ada beberapa cara untuk menganalisis sebuah limit tekanan (*limit pressure*), *stress* maksimum, *strain* maksimum, dan ekspansi volume maksimum tangki toroidal penampang oval dengan beban internal *pressure* dalam tahap desain. Salah satunya adalah *Finite Element Method* (FEM) yang banyak

digunakan pada bidang mekanika. Salah satu yang digunakan adalah software ANSYS yang berbasis metode elemen hingga untuk mendapatkan distribusi tegangan dan regangan dari tangki toroidal ini.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan perbandingan jari-jari terbaik ditinjau dari limit tekanan dan volume tangki toroidal.
2. Menentukan *ovality* terbaik ditinjau dari limit tekanan dan *stress* maksimum pada tangki.
3. Mengetahui *stress* maksimum pada tangki toroidal berpenampang oval pada saat limit tekanan dicapai.
4. Menghitung ekspansi volume maksimum tangki pada saat limit tekanan dicapai.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pembebanan pada model hanya tekanan dalam (*internal pressure*) pada volume tangki toroidal penampang oval.
2. Perbandingan jari-jari kelengkungan dan jari-jari penampang yang digunakan untuk tangki toroidal dengan variasi R/r sebesar 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0.
3. Penelitian dilakukan dengan variasi penampang tangki dengan *ovality* sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35% dan 41 % .

4. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *software* ANSYS 13 yang berbasis Metode Elemen Hingga (*Finite Elemen Method*).
5. Analisis dilakukan untuk tangki BBG kendaraan dengan ukuran ban 185/70/R14 dengan model toroidal. Hal ini dilakukan karena tangki BBG tersebut akan diletakkan pada posisi ban cadangan mobil tersebut. Untuk melihat dari sisi kepraktisan dan efisiensinya dapat dilakukan pada penelitian tugas akhir mahasiswa selanjutnya.
6. Elemen yang digunakan dalam penelitian ini adalah SHELL 181.
7. Ketebalan Tangki adalah seragam yaitu sebesar 2,3 mm.
8. Material tangki berperilaku *elastic-perfectly plastic*.

D. Sistematika Penulisan

Bab – bab selanjutnya pada skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut : Bab II Tinjauan Pustaka, berisikan teori dasar yang mendukung penelitian ini, seperti teori membran *shell* toroidal dan teori kegagalan yang diuraikan secara singkat dan parameter-parameter yang berhubungan dengan penelitian. Bab III Metodologi Penelitian, 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. Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisikan tentang data-data yang didapat dari hasil penelitian dan pembahasannya. Bab V Kesimpulan Dan Saran, berisikan tentang simpulan yang dapat ditarik serta saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian yang telah dilakukan.