

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tanggal 20 maret 1905 sebuah ledakan terjadi di sebuah pabrik sepatu di kota Brocton di negara bagian Massachusetts Amerika Serikat. Ledakan yang menewaskan 58 orang dan melukai 117 orang serta menyebabkan kerugian material sebesar seperempat juta dolar Amerika ini berasal dari sebuah boiler (Robert C, 1993). Di Indonesia, sebuah bejana tekan pabrik bahan-bahan kimia PT. Petro Widada di Gresik juga meledak pada awal tahun 2004. Ledakan ini menyebabkan korban jiwa, luka-luka dan kerugian material (Kompas, 2004). Ledakan bejana bertekanan bisa saja terjadi karena banyak faktor antara lain lingkungan kerja tidak sesuai dengan lingkungan desain, fluida kerja tidak sesuai dengan fluida desain, terjadinya retak yang diakibatkan oleh adanya beban dinamis dan tekanan kerja melebihi tekanan dan penggunaan alat-alat pneumatik bejana tekan menjadi kebutuhan pokok yang tidak bisa dipisahkan. Untuk memenuhi kebutuhan perusahaan akan bejana tekan maka diperlukan perancangan yang berstandar internasional sehingga akan memiliki tingkat keamanan yang baik dan diakui dunia internasional.

Pada saat ini, dunia industri memegang peranan vital dalam perekonomian, oleh karena itu perancangan plan industri yang efisien sangat penting. Dari bermacam-macam subsistem yang terdapat pada sebuah plan industri, terdapat komponen yang berfungsi menangani fluida bertekanan, salah satu komponen yang penting adalah bejana tekan, yang fungsinya sebagai wadah fluida bertekanan. Bejana tekan memiliki spesifikasi khusus, sebab harus mampu bertahan dari tekanan fluida yang ditampung nya ditambah beban akibat berat bejana itu sendiri dan berbagai beban eksternal lainnya. Tegangan yang timbul akibat beban-beban tadi menjadi sebuah pertimbangan yang penting pada saat merancang bejana tekan. Pemilihan ketebalan dinding misalnya, harus mampu menahan beban tetapi juga

harus murah biayanya. Sebab kompleksitas perancangan bejana tekan, badan standarisasi internasional juga mengeluarkan standar-standar yang diharapkan menjadi patokan perancang saat merancang bejana tekan.

Bejana tekan merupakan suatu tempat atau wadah untuk menyimpan atau menampung suatu fluida, baik berupa cairan ataupun gas dan sering digunakan sebagai salah satu alat proses yang digunakan disuatu industri, khususnya pada industri kimia, perminyakan, dan pembangkit listrik begitu juga dengan steam separator yang menjadi komponen yang sangat penting dalam pembangkit listrik. Fungsi dan kapasitas akan menentukan dimensi awal bejana tekan tersebut, ditambah dengan tekanan kerjanya, akan dapat menentukan tebal dinding minimal yang akan digunakan untuk konstruksi bejana tekan Djoeli Satrijo dkk (2012).

Perhitungan ketebalan dinding silinder tangki dan tutup kepala tangki menurut peneliti yaitu, Putut Setiawan dkk, (2013) melakukan penelitian Untuk ketebalan tangki dari hasil perhitungan didapat tiga ketebalan, dimana untuk tegangan *Circumferensial* 0.37 mm, tegangan longitudinal 0.18 mm dan ketebalan *head* sebesar 0.65 mm. Dari ketiga hasil perhitungan diambil perhitungan ketebalan terbesar yaitu 0.65 mm dan dengan penambahan faktor *corrosion allowance* untuk material *hastelloy* dengan umur pemakaian 25 tahun sebesar 3.175, maka ketebalan tangki sebesar 3.825 mm. Untuk pertimbangan perancangan yang disesuaikan dengan ketersediaan tebal pelat diindustri, maka ketebalan tangki baik untuk *shell* maupun untuk head dibulatkan sebesar 4 mm.

Pulau bengkalis tepatnya daerah pesisir Provinsi Riau, berbatasan langsung Selat Malaka yaitu Desa Deluk, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Desa yang memiliki potensi hasil ikan khas bangkalis yaitu ikan terubuk, ikan ini sangat melimpah dan mudah di budidayakan oleh sebab itu kegiatan UMKM memanfaatkan ikan terubuk sebagai olahan yang dapat di perjual belikan. Produksi olahan ikan terubuk dimiliki oleh UMKM untuk menciptakan lapangan pekerjaan serta untuk membantu perekonomian warga di wilayah tersebut, pada saat ini UMKM tersebut masih menggunakan peralatan sederhana atau manual oleh sebab

itu masyarakat membutuhkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan hasil produk dari olahan terubuk tersebut.

Tegangan yang timbul akibat beban-beban yang ditanggung bejana menjadi sebuah pertimbangan yang penting pada saat merancang bejana tekan. Pemilihan ketebalan dinding misalnya, harus mampu menahan beban. Sebab kompleksitas perancangan bejana tekan, badan standarisasi internasional juga mengeluarkan standar-standar yang diharapkan menjadi patokan perancang saat merancang bejana tekan. Terdapat banyak cara untuk merancang suatu sistem, salah satunya yaitu dengan menggunakan *software* dan secara perhitungan manual. Untuk melakukan suatu simulasi komputer, dalam kesempatan ini penulis akan mensimulasikan menggunakan *software solidworks* dan melakukan perhitungan manual sebagai perbandingan. Perhitungan secara manual menggunakan acuan yang ditentukan yang sesuai dengan standar ASME.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas yang telah penulis identifikasi, maka penulis akan melakukan analisa perancangan terhadap bejana tekan dengan kapasitas 20Kg pada UMKM di wilayah desa Deluk, Kabupaten Bengkalis. Penulis memilih penelitian ini guna menghindari agar tidak terjadi kecelakaan atau peledakan, sangat penting untuk melakukan prosedur pengoperasian bejana tekan (presto) sesuai dengan standar yang berlaku. Adapun judul penelitian yang akan penulis lakukan adalah “Analisis Bejana Tekan (Presto) Kapasitas 20Kg Dengan Menggunakan Metode *Finite Element Analysis* (FEA)”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas penulis dapat menyimpulkan rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana cara merancang presto dengan menggunakan metode simulasi komputasi (*software solidworks*).
2. Bagaimana menentukan batas maksimum plat yang digunakan.
3. Bagaimana mengetahui zona kritis pada tabung presto.

4. Material apa yang lebih aman dan memiliki kekuatan yang kuat sebagai penyusun konstruksi tabung bejana tekan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang presto dengan menggunakan metode simulasi komputasi (*software solidworks*).
2. Mendapatkan batas maksimum plat dan jenis material yang efisien digunakan pada tabung presto.
3. Dapat menentukan zona kritis pada tabung presto.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada pembahasan ini antara lain :

1. Objek penelitian adalah tabung bejana tekan (*presto*).
2. Karakteristik kekuatan yang di analisis menggunakan metode FEA.
3. Penelitian ini menfokuskan pada ketebalan plat yang paling aman digunakan.
4. Tekanan statis yang digunakan untuk pembebanan berasal dari tekanan yang ada didalam presto.
5. Pada penelitian ini material di variasikan adalah *Stainlees Steel Ferritic* dan *Alluminium 1060 H-14*.
6. Hanya membahas tentang pengaruh ketebalan dinding dan jenis material pada bejana tekan (*presto*).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian yang ingin dicapai oleh penulis dalam pembuatan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti adalah mampu mendesain dan analisis hasil simulasi komputasi pada bejana tekan (*presto*).

2. Bagi akademik adalah sebagai informasi pendukung untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis pada bejana tekan kapasitas 20Kg serta menjadi acuan dalam melakukan perancangan tabung presto berikutnya.