

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia industri terutama dalam bidang *oil and gas*, setiap proses yang ada membutuhkan peran alat-alat penunjang yang perlu mendapatkan perhatian karena fluida kerja yang ada merupakan senyawa yang kompleks. Salah satu peralatan tersebut adalah *pressure vessel* (bejana tekan). Bejana tekan berfungsi sebagai media untuk memproses maupun menyimpan material fluida. Bejana tekan dibuat untuk keperluan yang berbeda-beda sehingga tiap bejana tekan juga memiliki instrumen kelengkapan yang berbeda-beda juga (Hutagaol, 2013). Beberapa kelengkapan tersebut diantaranya *nozzle inlet* dan *outlet* fluida, *manhole*, indikator tekanan, indikator temperatur, indikator *level*, *pressure safety valve*, *pressure transmitter*, *drain*, dan lain-lain.

Bejana tekan memiliki beban tekanan dan temperatur pada bagian internal dan eksternal. Selain itu, bejana bertekanan juga harus mampu menahan beban dari luar seperti korosi, angin dan gempa yang merupakan beberapa faktor yang sangat berpengaruh dalam perencanaan, pembuatan dan pemasangan bejana tekan. Tingginya tekanan dan temperatur mengakibatkan perencanaan bejana membutuhkan angka keamanan yang sangat tinggi sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja akibat kegagalan bejana tekan.

Beberapa kasus kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kegagalan bejana tekan sudah banyak terjadi di dunia industri. Pada tanggal 20 Maret 1905, ledakan sebuah boiler terjadi di dalam pabrik sepatu Brocton, Massachusetts, dengan korban meninggal dunia sebanyak 58 orang dan 117 luka-luka serta menyebabkan kerugian material sebesar seperempat juta dolar Amerika (Ellenberger, 2004). Pada 3 Desember 2004, terjadi ledakan bejana tekan seberat 50.000 pound di Marcus Oil and Chemical Facility, Houston.

Ledakan mengakibatkan kerusakan yang cukup luas di daerah tersebut dan kebakaran yang berlangsung selama 7 Jam. Tiga petugas pemadam kebakaran mengalami luka-luka ketika berusaha memadamkan api. Bangunan – bangunan yang terletak di dekat lokasi ledakan mengalami kerusakan struktur dan interior yang cukup parah (CSB, 2004). Dari kedua kasus kecelakaan tersebut menggambarkan bahwa baik dalam segi perancangan maupun pengoperasian *pressure vessel* memerlukan perhatian yang cukup serius.

Dengan semakin maju dan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka manusia dituntut untuk lebih aktif dalam menyikapi segala bentuk perkembangan tersebut. Perkembangan tersebut bahkan sudah ada yang mampu menggantikan fungsi manusia dalam melakukan pekerjaannya. Menurut Aziz (2014), perancangan bejana tekan dapat dilakukan dengan metode yang disesuaikan dengan kemajuan teknologi dimana begitu banyak aplikasi atau perangkat lunak yang dapat digunakan dalam dunia kerja. Perangkat lunak yang biasa digunakan dalam perancangan bejana tekan adalah PV Elite yang dikeluarkan oleh Coade Inc. dan Compress yang dirilis oleh Codeware Inc. PV Elite memiliki konsep *Advance in Usage* yang artinya tidak ada waktu untuk mempelajari software tanpa manual atau panduan dari yang berpengalaman. Penggunaan PV Elite dalam merancang bejana tekan memiliki kelebihan dimana model bisa dikustomisasi walaupun saat *di-running* banyak terdapat pesan *error* yang artinya *Not Acceptable*. Selain itu PV Elite memiliki *User Interface* yang lebih menarik jika dibandingkan dengan software lainnya.

Slug Catcher merupakan salah satu bejana tekan yang digunakan dalam industri *oil and gas*. Bejana tekan *Slug Catcher* adalah bejana tekan yang digunakan secara khusus untuk mengabsorpsi cairan dalam jumlah besar pada interval yang tidak beraturan (Pratama, 2013). Di Qatar Petroleum, Bul Hanine Arab “C” Gas Cap Recycling terdapat dua macam bejana *Slug Catcher* yaitu *Arab A/B Slug Catcher* dan *Arab C Slug Catcher*. Bejana tekan *Arab A/B Slug Catcher* dengan orientasi vertikal didesain dengan tekanan internal sebesar 98 barg, temperatur 60 °C dan kapasitas 3 m³. Untuk mengetahui tingkat

keamanan bejana tekan *Slug Catcher* tersebut maka diperlukan perancangan ulang dengan perhitungan manual dan dengan bantuan *software* PV Elite 2014.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diketahui masih terdapat kegagalan bejana tekan hingga memakan korban dan merusak lingkungan di sekitarnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat keamanan dari bejana tekan masih perlu ditingkatkan salah satunya dengan melakukan perancangan ulang terhadap bejana tekan yang sudah ada. Maka dari itu dalam tugas akhir ini dilakukan sebuah perancangan ulang terhadap bejana tekan *Slug Catcher* dengan kapasitas 3 m³, tekanan internal 98 barg, dan temperatur 60 °C dengan bantuan *software* PV Elite.

1.3. Batasan Masalah

Untuk memperjelas perumusan masalah maka:

1. Data-data perancangan ini mengacu pada *data sheet* bejana tekan *slug catcher* yang ada di Qatar Petroleum Bul Hanine Arab “C” Gas Cap Recycling.
2. Standar material dan perancangan bejana tekan yang digunakan adalah ASME VIII Divisi I.
3. Perancangan bejana tekan berdasarkan *Inside dimension*.
4. Perancangan bejana tekan dilakukan dengan cara perhitungan manual dan dengan bantuan *software* PV Elite 2014.
5. Perhitungan manual yang dilakukan hanya pada komponen-komponen utama bejana tekan yang juga terdapat pada *software* PV Elite 2014.

1.4. Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah:

1. Melakukan perancangan bejana tekan *Slug Catcher* kapasitas 3 m³, tekanan internal 98 barg, dan temperatur 60 °C dengan perhitungan manual.

2. Melakukan perancangan bejana tekan *Slug Catcher* dengan bantuan software PV Elite 2014.
3. Membandingkan hasil perancangan bejana tekan berdasarkan perhitungan manual dengan hasil perancangan menggunakan *software* PV Elite 2014.

1.5. Manfaat Perancangan

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat merancang bejana tekan sesuai dengan code ASME VIII DIVISI I dengan harapan mampu menekan terjadinya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kegagalan bejana tekan.
2. Memberikan referensi data perancangan bejana tekan dengan menggunakan bantuan software PV Elite 2014.
3. Memperluas khasanah ilmu pengetahuan tentang bejana tekan yang bermanfaat dalam perkembangan teknologi dan industri.