

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekarang ini ilmu dan teknologi telah berkembang dengan pesat. Para kontribusi teknologi dituntut untuk berperan aktif. Perkembangan ini mengakibatkan individu tidak akan lepas dari produk atau hasil teknologi. Salah satu produk atau hasil teknologi yang sering digunakan adalah kompresor.

Agar fluida memiliki pressure yang besar, kompresor digunakan sebagai alat yang mampu memampatkan udara. Salah satu alasan penggunaan kompresor dibidang industri maupun oleh manusia karena memiliki beberapa kelebihan seperti, memindahkan udara bersih bertekanan besar untuk memberi volume pada silinder atau tabung, membantu proses industri skala besar karena mampu menghasilkan udara bertekanan dengan volume tinggi, mengisi udara bertekanan pada peralatan bertenaga udara (*pneumatic tools*) dan masih banyak manfaat lainnya.

Untuk memenuhi hal tersebut kompresor membutuhkan tangki tekan sebagai wadah penyimpanan udara. Tangki kompresor merupakan bentuk aplikasi dari bejana tekan karena menyimpan udara bertekanan, sehingga dibutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi dalam perancangannya. Over desain pada bejana tekan berimplikasi pada harga bejana. Desain yang tidak memenuhi syarat keamanan atau standar akan berakibat fatal. Oleh karena itu, perancangan bejana tekan harus menghasilkan desain yang aman dan sesuai standar.

Bejana tekan merupakan suatu konstruksi berbentuk tabung atau silinder yang menerima beban tekan. Bejana bertekanan memiliki fungsi sebagai sarana untuk menyimpan dan memproses material fluida sehingga dapat mengubah fluida yang selanjutnya dapat dimanfaatkan tergantung *demand* dan berdasarkan buku pedoman American Society Mechanical Engineering (ASME 2017) Section VIII Divisi 1.

Bejana tekan memiliki variasi geometri, diantaranya bejana tekanan vertikal, horizontal, dan sperikal. Setiap geometri memiliki efek yang berbeda

Siti Mutmainah, 2020

Rancangan "Air Compressor Tank" Kapasitas 500 Dm³ Dan Tekanan Maksimum 10 Kg/Cm² Dengan Pendekatan Optimasi Secara Teoritis, Empirik Dan Simulasi

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, S-1 Teknik Mesin

[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]

sesuai dengan beban-beban yang dipertimbangkan. Pemilihan geometri sesuai *demand* dan fungsi namun diikuti oleh resiko yang harus dihadapi karena geometri yang dipilih, seperti bejana tekan vertikal terkena beban akibat angin sehingga mengakibatkan momen.

Bejana tekan menyimpan tekanan pada bagian dalam akibat besarnya suhu sehingga terjadi perbedaan tekanan antara dalam dengan luar bejana yang mengakibatkan tekanan *eksternal*. Keadaan dari luar juga mempengaruhi bejana tekan seperti korosi, angin, dan gempa yang merupakan yang sangat berpengaruh dalam desain, produksi, dan pemasangan bejana tekan. Tingginya nilai tekanan dan temperatur menyebabkan perencanaan bejana tekan memerlukan angka keamanan yang sangat tinggi.

Ketiadaan *safety* sistem dan *safety measure* yang kurang memadai inilah yang menjadi penyebab utama kecelakaan di tempat operasi. Atau bisa jadi sebenarnya *safety* sistem atau *measure* sudah ada dan memadai, namun tidak berjalan sebagaimana mestinya. Perawatan pengujian yang teratur *safety measure* di lingkungan kerja sangat penting dalam hal ini.

Kesalahan manusia (*human error*) adalah salah satu penyebab lain kecelakaan di tempat kerja. Bisa jadi sebenarnya kriteria keamanan maupun piranti keamanan di lingkungan kerja sudah ada dan memadai, tetapi karena kelalaian atau kurangnya kefahaman operator tentang sistem yang ia hadapi berakibat pada kecelakaan.

Dalam perancangan bejana tekan diperlukan pemahaman terhadap dasar dasar perancangan bejana tekan untuk menghasilkan produk yang memiliki nilai keamanan yang tinggi sesuai standar. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis menarik pembahasan tersebut sebagai skripsi dengan judul **Rancangan “Air Compressor Tank” Kapasitas 500 Dm³ Dan Tekanan Maksimum 10 Kg/Cm² Dengan Pendekatan Optimasi Secara Teoritis, Empirik Dan Simulasi.**

Perancangan dilakukan dengan menentukan bentuk atau *cover* bejana tekan yang akan dirancang berdasarkan kategori ketebalan dinding silinder (dinding tebal atau dinding tipis). Menentukan dimesi bejana tekan dengan parameter yang sudah ada (kapasitas, tekanan *internal*, diameter dalam dan

Siti Mutmainah, 2020

Rancangan “Air Compressor Tank” Kapasitas 500 Dm³ Dan Tekanan Maksimum 10 Kg/Cm² Dengan Pendekatan Optimasi Secara Teoritis, Empirik Dan Simulasi

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, S-1 Teknik Mesin

[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]

pemilihan material) secara teoritis dan empirik. Mendesain bejana tekan sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan dengan *software* CAD (*Computer Aided Design*). Analisa hasil uji simulasi dari desain yang dibuat menggunakan *software* CAE (*Computer Aided Engineering*).

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana cara menentukan optimasi hubungan antara parameter kapasitas, tekanan dalam dan diameter *shell*, bentuk *tank cover* dan material yang akan digunakan?

1.3 Batasan Masalah

Tidak menghitung:

- a. Biaya konstruksi secara numerik.
- b. Pengaruh lubang input/output udara dan koneksi alat ukur.
- c. Rangka penopang.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ditulis oleh penulis adalah :

- a. Menghasilkan desain bejana tekan dengan pendekatan teoritis, empirik dan simulasi berdasarkan klasifikasi tebal dinding silinder.
- b. Menghasilkan desain bejana tekan yang memenuhi syarat berdasarkan standar ASME 2017 Section VII Divisi 1.
- c. Umur operasi bejana tekan direncanakan untuk 30 tahun.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini dibuat dengan susunan penulisan pada umumnya. Laporan skripsi ini terdiri dari lima bab yang mana setiap bab memiliki keterkaitannya satu sama lain. Adapun sistematika penulisan skripsi ini ialah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan dari laporan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Siti Mutmainah, 2020

Rancangan "Air Compressor Tank" Kapasitas 500 Dm³ Dan Tekanan Maksimum 10 Kg/Cm² Dengan Pendekatan Optimasi Secara Teoritis, Empirik Dan Simulasi

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, S-1 Teknik Mesin

[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]

Bab ini menguraikan teori yang didapat dari studi literatur yang berkaitan dengan topik skripsi agar dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai topik penelitian skripsi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan langkah langkah penelitian mulai dari pemilihan topik sampai analisa yang didapat. Serta membahas tahapan proses perhitungan dan model rancangan yang digunakan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil data yang diperoleh serta analisis yang dilakukan oleh penulis terhadap data yang didapat agar mampu menghasilkan suatu kesimpulan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat menjelaskan hasil penelitian dan saran yang dijadikan sebagai rekomendasi dan bahan pertimbangan untuk melakukan hal yang berkaitan dengan penelitian kedepannya.