

**TUGAS AKHIR**

**REDESIGN BEJANA TEKAN KRIOGENIK VERTIKAL  
(*VERTICAL CRYOGENIC PRESSURE VESSEL*) DENGAN  
*SUPPORT SKIRT* BERDASARKAN STANDARD *MEGYESY*  
DENGAN BANTUAN SOFTWARE *CATIA P3 V5R15***



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Meraih Gelar Sarjana Teknik  
Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Oleh:

**EKO PRIYANTO**  
NIM : D 200 000 028

**JURUSAN MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2010

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kemajuan ilmu dan teknologi yang berkembang sangat pesat pada masa sekarang ini menuntut para pengguna jasa teknologi untuk berperan secara aktif serta kritis terhadap perkembangan yang ada didepan mata. Perkembangan tersebut membuat semua manusia tidak lepas dari produk atau hasil teknologi. Manusia tidak akan bisa dipisahkan dari mesin dan peralatan untuk memperingan kerja manusia dalam memenuhi kebutuhannya. .

Dalam dunia industri terutama dalam bidang fluida, fluida merupakan senyawa yang sangat kompleks sehingga membutuhkan perhatian lebih dalam pengolahannya. Bejana tekan (*pressure vessel*) merupakan salah satu mesin penunjang dalam sebuah proses produksi. Bejana bertekanan difungsikan sebagai media untuk memproses dan menyimpan material (minyak, air, dan fluida yang lain) sehingga dapat digunakan untuk merubah kondisi fluida. Fluida yang telah mengalami konversi akan dipakai untuk kebutuhan yang diinginkan.

Tekanan pada bagian dalam bejana biasanya lebih tinggi dari tekanan luar atau tekanan udara bebas (atm). Pada rumah sakit misalnya, perlu dilakukan penampungan fluida atau gas. Saat tekanan bagian dalam bejana meningkat melebihi tekanan udara luar maka suhu bagian dalam

fluida akan turun. Fluida akan tetap berada pada fasa yang stabil yaitu fasa cair.

Perencanaan bejana tekan adalah perencanaan penerusan tekanan diferensial dari bagian di dalam bejana sampai keluar bejana. Tingginya tekanan dan temperatur mengakibatkan perencanaan bejana membutuhkan angka keamanan yang sangat tinggi. Bejana bertekanan sangat sensitif terhadap keadaan dari luar, dimana korosi, angin dan gempa adalah beberapa faktor yang sangat berpengaruh dalam perencanaan, pembuatan dan pemasangan bejana tekan.

Dari uraian diatas maka penulis mencoba merencanakan bejana tekan (*pressure vessel*) dengan berdasarkan pada standard yang ada (*Megyesy*) dan referensi pendukung lainnya serta mencoba mensimulasikan tegangan yang ada pada bejana tekan tersebut dengan software *CATIA* sehingga diharapkan akan didapatkan jenis bejana tekan yang aman dan optimal sesuai dengan standard.

## **1.2. Tujuan Perancangan**

Adapun tujuan perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui, memahami serta mengaplikasikan rekayasa dan rancang bangun bejana tekan (*pressure vessel*) sehingga dapat dioperasikan dengan aman dan baik dengan menggunakan standard *Megyesy* dan referensi pendukung lainnya. Perancangan ini meliputi perancangan

- head*, nosel, jenis *support* (penyangga) yang digunakan, beban-beban yang dialami bejana, dan instrumen pendukung bejana yang lain.
2. Mengaplikasikan ilmu yang didapat dalam bangku perkuliahan.

### **1.3. Manfaat Perancangan**

Adapun manfaat dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis adalah untuk menambah wawasan keilmuan terutama dalam hal perancangan dan pembuatan bejana tekan (*pressure vessel*) dan melakukan studi komparatif antara materi yang didapat selama mengikuti perkuliahan dan realitas di lapangan.
2. Manfaat secara praktis adalah sebagai bahan pengetahuan dan wawasan bagi penulis, masyarakat luas, instansi yang terkait dengan bejana tekan (*pressure vessel*) sehingga tidak salah dalam pemakaian dan pemeliharannya.
3. Sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1) pada Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### **1.4. Batasan Masalah**

Permasalahan dalam perencanaan sebuah bejana tekan dapat dikatakan cukup kompleks, karena banyaknya permasalahan yang dapat dikembangkan pada perencanaan tersebut, maka untuk menghindari agar masalah tidak melebar, masalah akan dibatasi pada bagian berikut:

1. Jenis dan fungsi bejana (*vessel*).

Dalam hal ini penulis hanya memakai bejana tekan kriogenik vertikal (*cryogenic vertical pressure vessel*).

2. Pemakaian material bejana berdasarkan standarisasi.
3. Perancangan hanya dari segi mekanik pada bagian bejana, tidak termasuk perancangan sistem perpipaan dan *instrument* lainnya yang digunakan pada bejana tekan.
4. Perancangan bejana tekan ini hanya berdasarkan pada standard *Megyesy* dan referensi pendukung lainnya yang terdapat dalam daftar pustaka.
5. Dalam rekayasa dan rancang bangun ini tidak meliputi sistem fabrikasi, kontrol kualitas dan pengujian pada bejana tekan (bejana tekan dianggap dapat beroperasi secara optimal seperti yang direncanakan).
6. Mempertimbangkan kondisi di lapangan.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah pemahaman tentang isi dari laporan tugas akhir ini maka penulis membagi laporan dalam lima bab sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan bab yang berisi tentang latar belakang, tujuan perancangan, manfaat perancangan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Berisi tentang studi perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya mengemukakan tentang teori dasar yang menjelaskan jenis dan

fungsi bejana tekan, serta aksesoris dan perlengkapan lainnya yang ada pada bejana tekan khususnya bejana tekan jenis *vertical*.

### BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

Berisi tentang data yang diambil di lapangan dan dilanjutkan dengan formula perancangan yang akan digunakan dalam perancangan bejana tekan kriogenik *vertical*.

### BAB IV PERHITUNGAN DAN PERANCANGAN

Berisi tentang perhitungan dan perancangan pada bejana tekan dan dilanjutkan dengan hasil perhitungan serta hasil simulasi dan analisis tegangan yang terjadi pada bejana tekan dengan bantuan *software CATIA*.

### BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil perancangan dan saran yang dapat disampaikan dari hasil perancangan yang telah dilakukan.

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN