

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri petrokimia dan gas telah menjadi salah satu pendorong utama dalam perekonomian global, memainkan peran kunci dalam menyediakan bahan bakar dan bahan kimia untuk berbagai keperluan industri. Dalam operasinya, industri ini sering kali menghadapi tantangan kompleks terkait penyimpanan dan pengolahan gas, yang memerlukan perangkat yang andal dan efisien untuk menangani tekanan dan kondisi operasional yang beragam. Salah satu perangkat yang penting dalam operasi industri ini adalah bejana tekan, yang digunakan untuk menyimpan gas dalam kondisi tekanan yang aman.

Gas KO (*Knockout*) Pot adalah salah satu aplikasi khusus dalam industri petrokimia dan gas, yang bertujuan untuk memisahkan gas dari cairan atau partikel lainnya. Proses pemisahan ini seringkali memerlukan penggunaan bejana tekan yang dirancang secara khusus untuk mempertahankan tekanan yang stabil dan aman dalam berbagai kondisi operasional. Oleh karena itu, perancangan bejana tekan untuk gas KO Pot menjadi kunci dalam memastikan kelancaran operasi dan keamanan fasilitas produksi. Secara umum peralatan mekanik dibagi menjadi dua, yaitu *static* dan *rotating*. Peralatan *static* adalah peralatan yang tidak mempunyai bagian yang berputar. Bejana tekan merupakan salah satu peralatan *static*. Sedangkan peralatan *rotating* adalah peralatan yang memiliki bagian yang berputar dan menggunakan energi kinetik dalam memproses atau memindahkan material. Contoh peralatan *rotating* adalah pompa, *compressor* dan *turbine*.

Dalam industri petrokimia dan gas, standar keselamatan dan kualitas seperti yang ditetapkan oleh American Society of Mechanical Engineers (ASME) menjadi panduan utama perancangan dan pembuatan dalam peralatan. Salah satu standar yang paling umum digunakan adalah ASME *Boiler and Pressure Vessel Code* (BPVC) Section VIII Division 1, yang memberikan pedoman yang ketat dalam perancangan, pembuatan, dan inspeksi bejana tekan. Kepatuhan terhadap standar ini sangat penting untuk memastikan keandalan dan keamanan peralatan, sebagai penampung tekanan dalam maupun tekanan luar<sup>[1]</sup>.

Bejana tekan dari sisi konstruksi dibagi menjadi dua, yaitu bejana tekan horisontal dan vertikal. Bagian-bagian utama bejana tekan di antaranya adalah *shell*, *head*, *nozzle*, *support leg*, *lifting lug*, *reinforcing pad*, bagian kepala bejana (*head*) tekan memiliki bermacam-macam jenis yaitu *ellipsoidal*, *torispherical*, *hemispherical*, *conical*, dan *toriconical*. Sedangkan untuk bagian *support* untuk bejana tekan vertikal juga bermacam-macam diantaranya *skirt* dan *leg*. *Skirt support* juga ada beberapa tipe, yaitu *cylindrical*, *conical* dan *pedestal*. Sedangkan untuk bejana tekan horisontal, tipe *support* yang digunakan adalah tipe *saddle*.

PV Elite adalah salah satu perangkat lunak yang umum digunakan dalam industri petrokimia dan gas untuk merancang dan menganalisis bejana tekan. perangkat lunak ini menyediakan alat yang kuat dan canggih untuk memodelkan berbagai jenis bejana tekan, mempertimbangkan berbagai faktor seperti tekanan, suhu, dan material konstruksi. Menghitung ketebalan material menggunakan perangkat lunak PV Elite<sup>[2]</sup>. insinyur dapat merancang bejana tekan yang mematuhi standar ASME BPVC Section VIII Division 1 dengan lebih efisien dan akurat. Proses perancangan bejana tekan pada umumnya menggunakan standar ASME Section BPVC VIII Division 1 sebagai dasar analisis perhitungan peralatan bejana yang bertekanan. ASME Section BPVC VIII

Division 1 merupakan suatu standard code yang umum dipakai dalam standar internasional dan merupakan bagian dari *standard code* yang dikeluarkan oleh asosiasi ASME (*American Society of Mechanical Engineers*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis merumuskan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan perhitungan yang tepat untuk menentukan ketebalan material yang optimal untuk digunakan pada Instrumen Gas KO Pot.
2. Bagaimana menentukan nilai tekanan kerja maksimum yang diizinkan (MAWP) dari Instrumen Gas KO Pot berdasarkan kondisi proses yang diperhitungkan.
3. Bagaimana menghitung nilai tekanan hidrostatis yang relevan untuk memastikan keamanan Instrumen Gas KO Pot saat dalam pengoperasian.

## 1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini adalah untuk menghasilkan gambar teknik dan spesifikasi teknis Instrumen Gas KO Pot. Spesifikasi teknis ini diperoleh melalui perhitungan manual dan menggunakan perangkat lunak PV Elite untuk menyesuaikan kondisi proses pada Instrumen Gas KO Pot, guna memperoleh informasi mengenai:

1. Ketebalan material yang digunakan Instrumen Gas KO Pot.
2. Nilai tekanan kerja maksimum yang diizinkan (MAWP) Instrumen Gas KO Pot.
3. Nilai tekanan hidrostatis Instrumen Gas KO Pot.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan perancangan ini adalah membatasi pembahasan sesuai dengan judul dan memfokuskan pada analisis tertentu karena cakupan judul ini yang luas. Pembahasan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Perhitungan manual yang mengacu pada standar ASME BPVC Section VIII Division 1.
2. Penentuan ketebalan dinding bejana (*shell*) dan kepala bejana (*head*) menggunakan perangkat lunak PV Elite.
3. Kapasitas tekanan kerja pada bejana tekan Instrumen Gas KO Pot.
4. Dimensi Bejana Tekan Instrumen Gas KO Pot.

#### 1.5 Metode Perancangan

Untuk metode perancangan Instrumen Gas KO Pot yang digunakan adalah:

1. Pengumpulan data untuk input data perhitungan Instrumen Gas KO Pot.
2. Pemodelan Geometri 2 dimensi menggunakan perangkat lunak Autocad.
3. Perhitungan *Head* dan *Shell* bejana tekan Instrumen Gas KO Pot menggunakan standar ASME BPVC Section VIII Division 1.
4. Analisis bejana tekan dengan Perangkat lunak PV Elite.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam penulisan ini terdiri dari tiga Bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I      Pendahuluan

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, batasan masalah, metode perancangan, dan sistematika penulisan.

BAB II     Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori dasar tentang perancangan bejana tekan, pengertian Instrumen Gas KO Pot dan perangkat lunak PV Elite.

BAB III    Metodologi Perancangan

Bab ini menjelaskan tentang diagram alir proses perancangan, data masukan serta perhitungan tebal material dan tekanan yang bekerja dan kapasitas pada bejana tekan Instrumen Gas KO Pot dengan kalkulasi manual berdasarkan ASME BPVC Section VIII Division 1 dan menggunakan perangkat lunak PV Elite.

BAB IV    Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil pengolahan data dengan perhitungan manual dan hasil analisa dengan menggunakan perangkat lunak PV Elite.

BAB V     Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi rangkuman hasil pengkajian data perancangan yang terkait dengan penentuan tebal material dinding bejana (*shell*) dan kepala bejana (*head*), tekanan kerja pada Instrumen Gas KO Pot, serta saran teknis untuk menentukan material dan desain pada saat perancangan.