

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Separator merupakan komponen utama pada industri seperti minyak dan gas. Separator merupakan suatu alat berbentuk tabung dan memiliki tekanan yang berfungsi untuk memisahkan dua (air dan minyak) atau tiga jenis zat (air, minyak dan gas - 3 fasa) yang memiliki desitas yang berbeda. Pada pemanfaatannya, separator biasanya digunakan untuk memisahkan fraksi minyak dan air sebelum dibuang ke lingkungan sekitar agar tidak menimbulkan pencemaran maupun dengan tujuan menghasilkan liquid tertentu sesuai dengan yang diinginkan. Pentingnya tingkat keselamatan pada separator menjadi perhatian khusus dikalangan peneliti. Salah satu pertimbangan faktor keselamatan yang diamati yaitu kondisi tekanan kerja yang terjadi ketika proses berlangsung.

Perancangan bejana tekan melibatkan perhitungan tekanan desain. Bejana tekan dengan desain tekanan internal akan memiliki tekanan dalam (*internal pressure*) lebih besar dibanding tekanan di luar bejana (*external pressure*), hal ini berlaku sebaliknya dengan bejana tekan desain tekanan eksternal. Namun perlu diperhatikan bahwa, dalam perancangan bejana tekan dengan konsep tekanan internal, jenis dari material perlu diperhatikan, sehingga dinding bejana mampu untuk menahan tekanan maksimum izin yang telah ditentukan.

Baja adalah salah satu material yang sering digunakan dalam bidang keteknikan. Salah satu material yang digunakan sebagai dinding bejana tekan yaitu Baja SA 516. Ada beberapa jenis Baja SA 516 yang dibedakan berdasarkan kualitasnya (Gr). Variasi Baja SA 516 (Gr) dipengaruhi oleh komposisi kimia dari campurannya (*Alloy*). Hal ini berpengaruh terhadap nilai mekanik serta kimia yang dimiliki oleh masing-masing variasi. Baja SA 516 berlaku di banyak industri dan keperluan umum seperti pembangkit listrik tenaga panas, industri minyak cair, industri kimia, turbin gas & uap, separator, penukar panas, pembangkit uap pemulihan panas dan masih banyak lagi. Terdapat beberapa parameter yang

mempengaruhi kekuatan penggunaan material SA 516 pada bejana tekan. Perbedaan komposisi kimia serta variasi suhu kerja adalah salah satu faktornya.

Untuk mengetahui apakah bejana tekan tersebut aman atau tidak, perlu dilakukan perhitungan kekuatan bejana tekan terhadap variasi suhu dan material. Analisis kekuatan bejana tekan dibantu menggunakan software agar lebih mudah dalam perhitungannya. Maka setelah dilakukan analisis, dapat diketahui apakah bejana tekan tersebut aman atau tidak pada kondisi operasi.

Dalam studi literatur beberapa jurnal menyangkut tentang mendesain atau menganalisa bejana tekan dengan jenis separator telah banyak dilakukan. Seperti Setiawan, dkk (2018), telah melakukan perancangan dan analisa tegangan separator proses perancangan yang dilakukan adalah membuat gambar desain, dilanjutkan menghitung ketebalan material menggunakan *software PV Elite* dan menganalisa tegangan *longitudinal* dan *circumferential* menggunakan *software Solidworks*. Namun dalam perancangan tersebut tidak melakukan perhitungan manual.

Putra, dkk (2018), juga sudah melakukan perancangan bejana tekan. Perancangan yang dilakukan yaitu menghitung manual bejana tekan dan menghitung menggunakan bantuan *software PV Elite* 2016. Dengan material *shell* dan *head* SA 516 Gr 60 pada temperatur 168 °C. Untuk hasil perhitungan manual *head* sebesar 67,81 Psi dan *shell* sebesar 67,69 Psi. Sedangkan perhitungan *software PV Elite* sebesar *head* 63,696 Psi dan *shell* 63,298 Psi.

Sedangkan Aziz, dkk (2014), telah melakukan perancangan bejana tekan untuk separasi 3 fasa, perancangan tersebut menggunakan material untuk *shell* dan *head* adalah SA 516 Grade 70, dengan tekanan operasi 3,1 MPa, sedangkan dimensi panjang bejana 5900 mm, diameter bejana 2140 mm, dan *corrosion allowance* sebesar 6 mm dengan temperatur 140 °C, Tekanan maksimal *head* berdasarkan perhitungan *software PV Elite* didapat 5,1356 MPa dan tekanan maksimal untuk *shell* didapat 5,0418, sedangkan hasil dari perhitungan manual *head* = 1,0114 MPa dan *shell* = 3,9102 MPa. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk melanjutkan penelitian yang telah dilakukan Aziz, dkk (2014) dengan menganalisa perhitungan

MAWP (Maximum Allowable Working Pressure) dan MAEP (Maximum Allowable External Pressure) dengan kondisi temperatur di atas 140 °C dengan variasi suhu, dan material SA 516 dengan jenis *grade* 65 dan 70.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam analisis ini yang menjadi perumusan masalah adalah:

1. Bagaimana menentukan nilai MAWP (Maximum Allowable Working Pressure) dan MAEP (Maximum Allowable External Pressure) dengan menggunakan *software Ms. Excel*.
2. Bagaimana pengaruh antara *Maximum Allowable Working Pressure* dan *Maximum Allowable External Pressure* pada bejana tekanan terhadap variasi suhu dan jenis material yang berbeda.

1.3 Batasan Masalah

Dalam analisis ini yang dibahas dan menjadi batasan masalah bagi penulis meliputi:

1. Standar yang digunakan dalam perhitungan menggunakan buku ASME *Section VIII Div.1* dan *Vessel Handbook Eugene F. Megyesy*.
2. Standar material yang digunakan dalam perhitungan menggunakan buku ASME BPVC *Section II*.
3. Perhitungan yang dilakukan yaitu MAWP (Maximum Allowable Working Pressure) dan MAEP (Maximum Allowable External Pressure) pada *head* dan *shell* dan fluida pada bejana tekan diabaikan.
4. Perhitungan yang dilakukan dengan dimensi dalam dan menggunakan satuan british.
5. Jenis bejana tekan yang dianalisa yaitu horizontal dengan bentuk *head ellipsoidal*.
6. Temperatur yang digunakan diatas 140 °C dan material yang digunakan yaitu SA 516 dengan *grade* 65 dan 70.
7. Analisis dilakukan menggunakan bantuan *Software Microsoft Excel*.

1.4 Tujuan Analisis

Adapun tujuan dalam analisis bejana tekan ini adalah :

1. Untuk menghitung nilai MAWP (Maximum Allowable Working Pressure) dan MAEP (Maximum Allowable External Pressure) dengan menggunakan *software Ms. Excel*.
2. Untuk mengetahui pengaruh ketebalan pada bejana tekan ketika menggunakan material SA 516 Gr. 65 dan SA 516 Gr. 70 dengan standart ASME BPVC *Section II*.
3. Untuk mengetahui pengaruh MAWP (Maximum Allowable Working Pressure) dan MAEP (Maximum Allowable External Pressure) pada bejana tekan ketika terjadi variasi suhu operasi.
4. Untuk Mengetahui perbedaan relatif antara perhitungan dengan menggunakan *software MS. Excel* dan PV Elite 2018.

1.5 Manfaat Analisis

Manfaat yang diharapkan dari penulis dari analisis bejana tekan ini adalah:

1. Sebagai rekomendasi dalam pemilihan material pada bejana tekan *horizontal* tiga fasa.
2. Mengetahui kekuatan bejana tekan akibat variasi suhu dan material.
3. Mampu melakukan perhitungan bejana tekan dengan bantuan *software Microsoft Excel* dan PV Elite 2018 sebagai penunjang dengan tujuan mempermudah dan mempercepat perhitungan serta menghindari terjadinya kesalahan.