

INTISARI

SIMULASI TEGANGAN BEJANA TEKAN VERTIKAL DENGAN TEKANAN EKSTERNAL BERBASIS CODE ASME VIII DIV I

Penelitian ini mensimulasikan mengenai bejana tekan vertikal yang didesain dengan menggunakan tekanan eksternal, dengan dasar perancangan adalah *code ASME VIII divisi I*. Bagian penting dari bejana tekan dibedakan menjadi bagian yang dipengaruhi oleh tekanan (*pressurised part*) yang diantaranya, *head*, *shell*, *nozzle*, *reinforcement pad*, dan *stiffening ring*. Bagian kedua yang tidak kalah penting adalah bagian yang tidak dipengaruhi oleh tekanan (*non-pressurised part*) yaitu *support* yang meliputi *skirt* dan *base ring*. Perancangan bejana tekan dengan menggunakan ASME VIII divisi I digunakan untuk menentukan ketebalan *head*, *shell*, dan *nozzle*. Sebatas nilai MAWP yang diketahui secara teoritis, kekuatan bejana yang didasarkan hingga tekanan maksimum yang mampu dilayani, belum dapat diketahui dengan pasti, sehingga perlu dilakukan *stress analysis simulation* pada bejana nantinya *Stress Analysis Simulation* yang dilakukan bertujuan untuk melihat tegangan pada bejana tekan saat diberikan variasi penggunaan *stiffening ring* saat dilakukan variasi tekanan. Tekanan yang diberikan dimulai dari tekanan desain, hingga tekanan sampai bejana tekan tersebut dapat dikatakan gagal. Pengaruh *stiffening ring* adalah sebagai penguat pada dinding bejana dan menimbulkan efek kekakuan yang besar pada bejana tanpa harus mempertebal dinding bejana yang akan digunakan. Teori kegagalan yang dipilih adalah *von-mises theory* atau teori distorsi energi, yaitu teori yang menyatakan bahwa kegagalan terjadi apabila besar tegangan yang bekerja melebihi tegangan yang diijinkan oleh material tersebut. Dasar kajian didasarkan pada *data sheet* di lapangan, untuk studi kasus bejana tekan vertikal yang beroperasi pada PT. Pertamina Geothermal Energy yang berlokasi di Karaha, Garut, Jawa Barat

Pada variasi tekanan yang dilakukan, dibagi menjadi empat bagian yaitu variasi tekanan pada bejana dengan satu *stiffening ring*, variasi tekanan pada bejana dengan dua *stiffening ring*, tiga *stiffening ring* dan variasi tekanan pada bejana tanpa *stiffening ring*. Keempatnya menghasilkan nilai tekanan yang berbeda beda. Bejana dengan tiga *stiffening ring* memiliki titik tekanan gagal pada 1640 kPa, yang merupakan nilai tekanan gagal tertinggi dibanding bejana tekan tanpa *stiffening ring* yang hanya mampu menahan tekanan sebesar 1000 kPa. Konsentrasi tegangan terbesar yang terjadi pada ketiganya adalah sama yaitu terjadi di bagian *bottom head* yang berdekatan dengan *manhole*, mengingat terdapat *nozzle* yang cukup besar dan memungkinkan terjadinya konsentrasi tegangan.

Kata kunci : Bejana Tekan, Tekanan Eksternal, *Stiffening Ring*, Analisis Tegangan, Variasi Tekanan.

ABSTRACT

STRESS ANALYSIS SIMULATION of EXTERNAL VERTICAL PRESSURE VESSEL BASED ON ASME CODE VIII DIV I

This study explains the simulation on vertical pressure vessel designed with external pressure based on ASME VIII Division I. This pressure vessel is divided into two separate sections. The first section consists of pressurized parts such as shell, head, nozzle, flange, reinforcement pad and stiffening ring. The second section consists of parts which are not affected by the existence of pressure such as skirt and basering. Designing pressure vessel referring to ASME VIII Division I was done to determine the thickness of head, shell and nozzle. The exact maximum pressure that the pressure vessel can withstand can not be determined using manual calculation, therefore stress analysis needs to be done to overcome this.

The stresses occur in the pressure vessel are shown when variations of number of stiffening ring are given as well as the pressure. The simulation was conducted by giving a value for pressure starting from the design pressure until it reached the condition that pressure vessel could not withstand the pressure given. Stiffening rings contribute in strengthening the pressure vessel and giving a higher stability without increasing the shell thickness. The failure theorem selected was Energy Distortion theorem, which suggests that the failure of material occur when the stress applied is higher than the yield strength of the material. The pressure vessel analysed in this research is one operated in PT Pertamina Geothermal Energy located in Karaha, Garut, Jawa Barat.

The simulation was done in four different conditions. These were one without stiffening ring, with one stiffening ring, with two stiffening rings and finally with three stiffening rings. Each simulation gave different value of maximum operating pressure allowed. Pressure vessel with three stiffening rings had the highest maximum operating pressure allowed. It had pressure allowance of 1640 kPa while the pressure vessel without stiffening ring only allowed 1000 kPa pressure. Stress concentration is located at the same area on all variances, which was on bottom head near the manhole nozzle, as clearly known that big openings can trigger high stress concentration.

Keywords : Pressure Vessel, External Pressure, Stiffening Ring, Stress Analysis Simulation, Pressure Variation.