

## INTISARI

Bejana tekan silinder akan mengalami peningkatan konsentrasi tegangan akibat pembebanan pada *nozzle*. *Nozzle* sering mengalami beban momen *in-plane*. Pembebanan momen ini tidak boleh melebihi batas momen plastis dari bahan *nozzle* agar kegagalan tidak terjadi. Untuk mengatasi masalah kegagalan pada elemen ini, maka perlu dipelajari batas momen plastis yang terjadi pada *nozzle* pada variasi geometri *shell*, *pad*, dan *nozzle*.

Tujuan dari makalah ini adalah untuk menentukan momen batas plastis pada bejana tekan berbentuk silinder akibat pembebanan *in-plane* pada *nozzle*.

Penelitian dilakukan pada bejana tekan dengan variasi ketebalan dan lebar *pad* dengan ketebalan *shell* dan diameter *nozzle* tertentu, dan dibebani secara bertahap hingga batas plastis. Simulasi dilakukan dengan menggunakan metode analisis elemen hingga non-linear menggunakan perangkat lunak ANSYS. Momen batas plastis untuk setiap iterasi simulasi variasi tebal atau lebar *pad* diperoleh dari kurva beban-deformasi.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan ketebalan *shell* dan diameter *nozzle* tertentu, momen batas plastis bejana tekan akan meningkat seiring dengan bertambahnya ketebalan atau lebar *pad*. Studi ini menunjukkan bahwa momen batas plastis pada ketebalan dan diameter *shell* tertentu tidak akan meningkat (maksimum) ketika ketebalan atau lebar bantalan telah mencapai nilai tertentu (optimal) karena pembebanan *in-plane* pada *nozzle*. Pada kondisi ini momen batas plastis tidak akan bertambah meskipun tebal atau lebar *pad* bertambah.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain geometri *pad* yang optimal dan pengaruh pembebanan pada *nozzle* terhadap momen batas plastis pada bejana tekan berbentuk silinder. Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang pengaruh ketebalan dan lebar *pad* terhadap momen batas plastis bejana tekan, dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menghindari kegagalan desain dan mengoptimalkan desain dan konstruksi bejana tekan berbentuk silinder berdasarkan ASME Section VIII Divisi 2 .

**Kata kunci:** beban batas plastis, bejana tekan silinder, *pad*, analisis elemen hingga

## ABSTRACT

*A cylindrical pressure vessel will experience an increase in stress concentration due to loading on the nozzles. Nozzles are often subjected to in-plane unidirectional moment loads. This moment loading should not exceed the plastic moment limit of the nozzle material so that failure does not occur. To overcome the problem of failure in this element, it is necessary to study the limit of the plastic moment that occurs in the nozzles on variations in the geometry of cells, pads, and nozzles.*

*The purpose of this paper is to determine the plastic limit moment in a cylindrical pressure vessel due to in-plane loading at the nozzle.*

*The research was carried out on pressure vessels with variations in thickness and width of the pad with a certain shell thickness and nozzle diameter, and were gradually loaded to the plastic limit. The simulation was carried out using a non-linear finite element analysis method using ANSYS software. The plastic limit moment for each iteration of the simulation of variations in pad thickness or width is obtained from the load-deformation curve.*

*The simulation results show that with a certain shell thickness and nozzle diameter, the plastic limit moment of the pressure vessel will increase as the thickness or width of the pad increases. This study shows that the plastic limit moment at a certain shell thickness and diameter will not increase (maximum) when the pad thickness or width has reached a certain value (optimal) due to in-plane loading at the nozzle. In this condition the plastic limit moment will not increase even though the pad thickness or width is increased.*

*The benefit of this research is to find out the optimal pad geometry design and the effect of the loading on the nozzle on the plastic limit moment in a cylindrical pressure vessel. The results of this study can increase knowledge about the effect of pad thickness and width on the plastic limit moment of pressure vessels, can be developed further to avoid design failures and optimize the design and construction of cylindrical pressure vessels based on ASME Section VIII Division 2.*

**Keywords:** *plastic limit load, cylinder pressure vessel, pad, finite element analysis*