

INTISARI

Pipa *elbow* berfungsi untuk membelokkan arah aliran fluida yang dibawa oleh pipa. Aliran fluida di dalam pipa dapat menyebabkan tekanan yang membebani. Tekanan tersebut membebani pipa pada permukaan dalam pipa dan dapat disebut sebagai *internal pressure*. Geometri pipa *elbow* yang memiliki *bending radius* menyebabkan distribusi tegangan yang tidak merata dan terpusat pada area *intrados*. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi konsentrasi tegangan pada area *intrados* pipa *elbow* API 5L X52 yang ditinjau melalui analisis distribusi tegangan akibat variasi ketebalan.

Penelitian dimulai dengan melakukan pemodelan 3D pipa *elbow* API 5L X52 menggunakan *software* Autodesk Inventor. Selanjutnya, dilakukan validasi model 3D dengan membandingkan hasil antara simulasi pada *software* ANSYS *Workbench* dan perhitungan. Setelah dinyatakan valid, dilakukan variasi ketebalan dari 0,1 t sampai 1 t pada area *intrados* dari model pipa *elbow* API 5L X52. Hasil variasi model kemudian disimulasikan pada *software* ANSYS *Workbench* dan dianalisis distribusi tegangannya.

Berdasarkan hasil analisis, dengan memberikan penambahan ketebalan 1 t berukuran 1971,301 mm x 589,046 mm (90 ° x 90 °) pada area *intrados*, konsentrasi tegangan menghilang. Penambahan ketebalan juga dapat menurunkan nilai tegangan maksimum menjadi 47,73 Mpa, tegangan di 5 titik sampel pada area *intrados*, dan tingkat keausan pipa menjadi 31,27%.

Kata kunci: pipa *elbow* API 5L X52, area *intrados*, distribusi tegangan

ABSTRACT

Pipe elbow deflects the direction of fluid flow carried by the pipe. Fluid flow in the pipe can cause pressure overload. This pressure burdens the pipe on the inner surface of the pipe and can be referred to as internal pressure. The geometry of the elbow pipe, which has a bending radius, causes an uneven stress distribution and is concentrated in the intrados area. This study aims to reduce the stress concentration in the intrados area of the API 5L X52 elbow pipe, which is reviewed through an analysis of the stress distribution due to thickness variations.

The research was started by doing 3D modeling of the API 5L X52 elbow pipe using Autodesk Inventor software. Next, 3D model validation was carried out by comparing the results between simulations in ANSYS Workbench software and calculations. After being declared valid, thickness variations were carried out from 0.1t to 1t in the intrados area of the API 5L X52 elbow pipe model. The results of the model variations are then simulated in the ANSYS Workbench software and the stress distribution is analyzed.

Based on the analysis results, the stress concentration disappears by adding 1t thickness measuring 1971.301 mm x 589.046 mm (90 ° x 90 °) in the intrados area. Adding thickness can also reduce the maximum stress value to 47.73 MPa, the stress at 5 sample points in the intrados area, and the pipe wear rate to 31.27%.

Keywords: *pipe elbow API 5L X52, intrados area, stress distribution*