

INTISARI

Boiler menghasilkan uap air bersuhu yang tinggi. Tingginya suhu uap air yang dihasilkan akan mempengaruhi saluran (*duct*) *boiler*, dimana *duct* akan mengalami pemuaian termal yang menimbulkan tegangan termal. Tegangan termal pada *ducting boiler* tersebut dapat diatasi dengan menambahkan *expansion joint* pada *ducting*. *Expansion joint* cukup rentan rusak oleh penetrasi debu atau korosi akibat kondensasi. Selain itu, perubahan temperatur yang cukup cepat pada saat dilakukan *start-up* maupun *shut down* boiler juga berpotensi menyebabkan sambungan tersebut sobek karena ekspansi yang tidak merata (*uneven expansion*). Pada tahun 2021, *boiler* yang dioperasikan oleh PT. YYY mengalami permasalahan berupa dua titik kebocoran pada pelat casing *WHRU* (*waste heat recovery unit*) dan sisi *downstream expansion joint*. Pada penelitian ini, akan dikaji perilaku *expansion joint* yang dimodifikasi dengan menambahkan *hexmesh* pada bagian *retaining plate* terhadap distribusi temperatur dan *displacement retaining plate* pada *expansion joint* menggunakan metode FEM.

Proses simulasi dimulai dengan membuat dua model *expansion joint* dalam bentuk 3D menggunakan *software* CAD Autodesk Inventor 2021. Dua model tersebut antara lain *expansion joint* tanpa *hexmesh* dan *expansion joint* dengan *hexmesh*. Penelitian dilanjutkan dengan melakukan simulasi pada model yang sudah dibuat menggunakan metode FEM dengan *software* ABAQUS dengan kondisi suhu kerja sebesar 963°C dan suhu lingkungan sebesar 80°C.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan distribusi temperatur pada bagian *refractory* yang mengalami kontak dengan *retaining plate* dikarenakan penambahan *hexmesh*. Dengan adanya *hexmesh* membuat transfer kalor pada model *expansion joint* dengan *hexmesh* lebih baik dibandingkan model tanpa *hexmesh*. Selain itu terdapat perbedaan *displacement* yang sangat signifikan pada *retaining plate* sisi bawah. Hal ini disebabkan karena penambahan *hexmesh* mengakibatkan koefisien pemuaian pada *retaining plate* sisi bawah menjadi tidak homogen dan mengakibatkan pembengkokan. Pembengkokan tersebut dapat mengakibatkan refraktori yang mengisi *hexmesh* pada *retaining plate* sisi bawah dapat mengalami kerusakan atau kerontokan.

Kata kunci: *expansion joint, finite element method, hexmesh.*

ABSTRACT

Boilers produce high temperature steam. The high temperature of the water vapor produced will affect the boiler duct, where the duct will experience thermal expansion which causes thermal stress. The thermal stress in the boiler ducting can be overcome by adding an expansion joint to the ducting. Expansion joints are quite susceptible to damage by dust penetration or corrosion due to condensation. In addition, changes in temperature that are quite fast during start-up and shut-down of the boiler also have the potential to cause the connection to tear due to uneven expansion (uneven expansion). In 2021, the boiler operated by PT. YYY experienced problems in the form of two leak points on the WHRU (waste heat recovery unit) casing plate and the downstream side of the expansion joint. In this study, the behavior of the modified expansion joint by adding hexmesh to the retaining plate to the temperature distribution and displacement retaining plate to the expansion joint using the FEM method will be studied.

The simulation process begins by creating two expansion joint models in 3D using Autodesk Inventor 2021 CAD software. The two models include expansion joints without hexmesh and expansion joints with hexmesh. The research was continued by conducting simulations on the model that had been created using the FEM method with ABAQUS software with a working temperature of 963°C and an ambient temperature of 80°C.

The results of this study indicate that there is a slight difference in the temperature distribution in the refractory section that is contact with the retaining plate due to the addition of hexmesh. With the Hexmesh make the heat transfer on the expansion joint model with hexmesh better than the model without hexmesh. In addition there is a very significant difference in displacement in the lower side retaining plate. This is due to the addition of Hexmesh resulting in the coefficient of expansion in the lower side retaining plate to be unhomogeneous and results in bending. The bending can cause a refractory that fills the hexmesh on the lower side retaining plate can be damaged or loss.

Keyword: *expansion joint, finite element method, hexmesh.*