

## INTISARI

Dengan adanya kebocoran pada pipa pemanas *heat recovery steam generator* (HRSG), perlu dilakukan evaluasi pada material pipa pemanas terhadap spesifikasi material terhadap desain, degradasi material, analisis penyebab kebocoran dan dilakukan perhitungan sisa umur pakai untuk menjadi referensi pada pengoperasian unit HRSG.

Metode yang digunakan dalam melakukan evaluasi dan analisis yaitu dengan menggunakan serangkaian uji material diantaranya uji *roundness*, uji komposisi, uji tarik, uji kekerasan, uji *stress rupture*, pengamatan visual dan pengamatan menggunakan mikroskop. Perkiraan sisa umur pakai dihitung menggunakan metode Parameter *Larson Miller*.

Hasil dari serangkaian pengujian disimpulkan bahwa material pipa yang rusak telah terjadi degradasi material yaitu terjadi penipisan pada sisi luar pipa (*heating surface*), terjadi penurunan kekuatan tarik hingga dibawah spesifikasi material SA 106 C sesuai ASME BPVC, dan terjadi perubahan fasa pada struktur mikronya yaitu dari *perlit* dan *ferrite* menjadi fasa *ferrite* saja. Sedangkan pada pipa *existing* degradasi material yang terjadi tidak signifikan, ketebalan pipa minimum hasil pengukuran 8,36 mm atau berkurang 0,2 mm dari spesifikasi SA 106 C yaitu 8,56 mm dan kekuatan tarik yang masih diatas dari syarat minimum spesifikasi SA 106C, struktur mikronya konsisten berupa *ferrite* dan *pearlite*. Estimasi sisa umur pakai pipa bekas pada suhu desain 385 °C dengan metode Parameter *Larson Miller* menunjukkan bahwa pipa masih dapat beroperasi selama 3.518 jam.

Kata kunci: *heat recovery steam generator*, *stress rupture*, sisa umur pakai, Parameter *Larson Miller*

## ABSTRACT

With a leak at pipe heater in the heat recovery steam generator (HRSG), it is necessary to evaluate the pipe heater material compare with the design specifications, assess the material degradation, analyze of the causes of leakage and perform the remaining life assessment to become a reference for the operation of the HRSG unit.

The method used in evaluating and analyzing is by using a series of material tests including roundness test, chemical composition test, tensile test, hardness test, stress rupture test, visual observation and observation using a microscope. The remaining life assessment was calculated using the Larson Miller parameter method.

The results of the assessment concluded that the broken pipe material have degraded by thinning on the outer side of the pipe (heating surface), decreasing in the mechanical properties such as the tensile strength below the requirement of SA 106 C material specification according to ASME BPVC, and change in the microstructure from perlite and ferrite to ferrite only. While the material degradation of the existing pipe is not significant occurred, the minimum pipe thickness is 8.36 mm or reduced by 0.2 mm from SA 106 C specification which is 8.56 mm, the tensile strength is still above the minimum requirement for SA 106 C material specification, the microstructure is consistent in ferrite and pearlite. Estimation of the remaining life of existing pipes at a design temperature of 385 °C with the Larson Miller parameter method shows that the pipes can be operated for 3,518 hours.

Key word: heat recovery steam generator, stress rupture, remaining life, Larson Miller parameter