



ID0200224

## ANALISIS KERUSAKAN PIPA BOILER INDUSTRI

Oleh : Muhammad Natsir, Soedardjo, B. Dewi Arhatari, Andryansyah, Mudi Haryanto, Ari Triyadi

### ABSTRAK

**ANALISIS KERUSAKAN PIPA BOILER INDUSTRI.** Telah dilakukan analisis kerusakan pipa boiler Industri. Material pipa yang diuji adalah jenis baja karbon SA 178 Grade A berdasarkan data spesifikasi yang diperoleh dari Pabrik pupuk. Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisis meliputi ; Pengumpulan latar belakang sejarah operasi dan spesifikasi bahan, pemeriksaan visual, uji dye penentrant, uji radiografi, uji komposisi kimia, uji kekerasan dan uji metalografi. Dari hasil analisis dan pengujian diketahui pipa tersebut mengalami penipisan ketebalan akibat erosi dan pada bagian lasan terdapat cacat porositas dan penetrasi tak penuh. Penyebab utama kerusakan pipa adalah erosi akibat kavitasi yang menyebabkan penipisan pada dinding pipa. Penipisan ini pada akhirnya menyebabkan kebocoran pada dinding pipa. Untuk mengatasi masalah ini, maka pipa tersebut harus diganti dengan pipa yang baru.

### ABSTRACT

**FAILURE ANALYSIS OF INDUSTRIAL BOILER PIPE.** Failure analysis of industrial boiler pipe has been done. The tested pipe material is carbon steel SA 178 Grade A refer to specification data which taken from Fertilizer Company. Steps in analysis were ; collection of background operation and material specification, visual inspection, dye penetrant test, radiography test, chemical composition test, hardness test, metallography test. From the test and analysis result, it is shown that the pipe failure caused by erosion and welding was shown porosity and incomplete penetration. The main cause of failure pipe is erosion due to cavitation, which decreases the pipe thickness. Break in pipe thickness can be done due to decreasing in pipe thickness. To anticipate this problem, the pipe will be replaced with new pipe.

## PENDAHULUAN

Boiler merupakan salah satu komponen yang banyak digunakan pada industri pembangkit energi dan reaktor. Umumnya boiler mengalami kerusakan akibat satu atau beberapa mekanisme. Mekanisme-mekanisme tersebut berupa erosi, fatik, korosi lubang, proses mekanik-lingkungan, *stress corrosion crack* (SCC) dan kerusakan akibat hidrogen seperti patah (fracture) ataupun stress rupture seperti creep.

Salah satu bagian dari boiler adalah pipa boiler yang merupakan komponen utama dari suatu boiler, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi komponen tersebut. Untuk dapat menjamin keselamatan operasi dari pipa boiler, maka analisis kerusakan terhadap pipa boiler ini perlu dilakukan. Dengan diketahuinya penyebab kerusakan pipa boiler, maka dapat dilakukan usaha-usaha pencegahan maupun penanggulangan terhadap adanya kerusakan. Dengan demikian teknik analisis kerusakan dapat mengurangi biaya perawatan (maintenance cost) dari suatu komponen.

## TEORI

Teknik analisis kerusakan pada suatu komponen diperlukan untuk mengetahui penyebab utama kerusakan komponen tersebut dan cara untuk menghindari kerusakannya [1].

Jenis-jenis kerusakan yang biasa terjadi diklasifikasikan sebagai berikut [2]:

- a. Saat perancangan (struktur, lokasi sambungan, lasan dan bentuk logam)
- b. Material (pemilihan serta penyesuaian material induk dan bahan lasan)
- c. Cacat logam induk (saat pembuatan dan pembentukan logam)
- d. Saat Pabrikasi (pembuatan, pengelasan dan perlakuan panas)
- e. Saat Pengoperasian (kondisi operasi)

Kerusakan terjadi akibat *crack* atau korosi atau kombinasi keduanya.

Tahap-tahap penting dalam analisis kerusakan meliputi :

- a. Pengumpulan data dan pemilihan sampel
- b. Pemeriksaan pendahuluan (visual examination dan pencatatan)
- c. Pengujian tak merusak
- d. Pengujian Mekanik (uji tarik dan uji kekerasan serta uji ketangguhan)
- e. Pemilihan dan pembersihan spesimen uji
- f. Pengujian dan analisis makroskopik
- g. Pengujian dan analisis mikroskopik