

## Analisa kerusakan pipa boiler feed water (BFW) pada ujung saluran injektor inhibitor

Sukandar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=72457&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Tesis ini meneliti tentang kegagalan yang terjadi di sistem boiler feed water (BFW) di sebuah industri petrokimia. Kegagalan terjadi akibat adanya penipisan lokal pada ujung saluran injektor inhibitor dari pipa BFW, yang menyebabkan pipa mengalami kebocoran.

Untuk mengetahui penyebab kegagalan, dilakukan pengujian-pengujian menurut prosedur umum analisis kegagalan, yang mencakup pengujian-pengujian kekerasan, komposisi kimia, fraktografi/metalografi, produk korosi, polarisasi, efek pH, dan simulasi aliran.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekerasan, komposisi kimia, dan struktur mikro pipa sesuai dengan spesifikasi material yang digunakan (ASTM A 106 grade B). Hasil pengujian produk korosi menunjukkan bahwa permukaan pipa terkorosi karena produk korosi mengandung elemen-elemen yang korosif. Pengujian polarisasi dan efek pH membuktikan bahwa laju korosi menurun dengan penambahan inhibitor dan peningkatan pH pada BFW. Pengujian simulasi menunjukkan bahwa terjadi turbulen pada aliran yang melewati nozzle check valve, tetapi pada ujung saluran injektor inhibitor tampak adanya daerah depresi dengan arah terbalik.

Berdasarkan hasil pengujian-pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa karena lokasi ujung injektor yang terletak di daerah depresi aliran, terbentuk caustic sebagai akibat reaksi antara inhibitor (Sodium Tripolyphosphate  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) dengan air (BFW). Caustic menyebabkan ujung saluran injektor menjadi getas (embrittlement) sehingga dengan aliran air yang rendah saja sudah dapat melepas lapisan caustic di ujung saluran injektor.

Untuk menghindari terjadinya caustic pada ujung saluran injektor inhibitor, maka posisinya disarankan untuk dijauhkan dengan jarak minimum 4 kali diameter luar pipa BFW, yaitu 1300 mm dari sumbu check valve. Dari simulasi aliran untuk jarak tersebut bebas dari daerah depresi aliran dan inhibitor langsung terbawa dan larut (diluted dengan BFW yang mengalir), dengan posisi pipa injektor tegak ( $90^\circ$ ).

<hr>

The thesis is to investigate the failure happened in a boiler feed water (BFW) system of a petrochemical industry. The failure happened as cause of local thinning at the vicinity of inhibitor injector of BFW pipe, which cause the pipe leaked.

To find out the causes of the failure, some tests have been carried out based on the general procedure of failure analysis, which consist of hardness testing, chemical composition, fractography / metallographic, corrosion products, polarization, pH effects, and flow simulation.

Hardness Testing, chemical composition and micro structure show that the pipe material used are in accordance with the standard specification (ASTNE A 106 grade B). The test result of corrosion products show that the pipe surface corroded because the corrosion products contain corrosive elements. Tests of polarization and pH effects proved that the corrosion rate decrease by adding inhibitor and increase pH value. Test of flow simulation show that turbulence-created after the flow passed the nozzle check valve, but at the vicinity of inhibitor injector seem to be a depression area with a reversed flow.

Based on these tesis, it is concluded that the inhibitor injector located at the depression area, which created caustic as the chemist reaction between inhibitor (Sodium Tripolyphosphatel  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) and water (BFW). The caustic cause the vicinity of inhibitor injector become brittle, then only with low velocity of flow, the caustic layer can be removed.

Avoiding caustic happen at the vicinity of inhibitor injector, it is proposed that the inhibitor injector is located at least 4 times outside diameter of BFW pipe, i.e. 1300 mm, from the check valve axis. Results of flow simulation of some injector designs at the distance of 1300 mm, show that the injector is free from depression area and the inhibitor is diluted directly with flowing BFW, with the injector is vertical to the BFW pipe ( $90^\circ$ ).