

## Evaluasi Kegagalan Bejana Tekan Scrubber di PGE Kamojang 5 = Evaluation of Scrubber Pressure Vessel Failure at PGE Kamojang 5

Marsudiyono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524940&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Latar belakang dalam tesis ini adalah kegagalan peralatan scrubber di Kamojang unit 5 yang merupakan peralatan penting dalam produksi penunjang listrik dari panas bumi. Tujuannya untuk mencari penyebab kegagalan scrubber, dan memberikan rekomendasi agar kejadian serupa tidak terulang kembali. Metode yang digunakan untuk evaluasi kegagalan ini adalah pengumpulan data, inspeksi visual, uji laboratorium, dan analisis. Penentuan root cause failure analysis (RCFA) dari patahnya bottom head bejana tekan scrubber dilakukan analisa kerusakan dengan menggunakan metode diagram tulang ikan. Faktor penyebab rusaknya scrubber pada bottom head didasarkan pada tahapan analisis kegagalan yaitu kandungan uap fluida yang menyebabkan korosi dan erosi. Beberapa senyawa kimia tersebut adalah kandungan Fe yang tinggi, yang digunakan dari sumur dengan jumlah di atas 0,1 ppm, kadar Cl- di atas 0,1 ppm, dan kadar H<sub>2</sub>S yang tinggi. Selanjutnya yang kedua adalah pengaruh vortex pada area bottom head scrubber yang mengalami erosi yang dibuktikan dengan berkurangnya ketebalan di sekitar bottom head, dan tumbukkan fluida yang dilihat dari asumsi CFD (Computational Fluid Dynamics) menyebabkan terjadinya stress corrosion cracking. Adanya daerah retak dibuktikan dengan adanya garis selip pada butir material, adanya rekahan intergranular, dan juga campuran rekahan getas dan daktail tarik. Selanjutnya, kemungkinan penyebab keretakan pada bottom head scrubber adalah terjadinya tegangan sisa akibat proses cold forming dimana tidak dilakukan perlakuan panas, misalnya normalisasi. Selain itu, juga tidak dilakukan Post Weld Heat Treatment (PWHT) bagian luar dinding scrubber secara sempurna setelah pengelasan pada penyangga scrubber yang dapat menimbulkan tegangan sisa yang mempengaruhi kekuatan material terutama pada Heat Affected Zone (HAZ). Direkomendasikan untuk menghindari kegagalan scrubber dengan melakukan normalisasi perlakuan panas setelah cold forming untuk menghilangkan mikrostruktur yang tidak homogen dan mengurangi tegangan sisa, atau alternatif lain adalah penggunaan bahan yang lebih tahan korosi. Melakukan pemantauan Post Weld Heat Treatment (PWHT) secara sempurna selama proses pengelasan terkait temperatur dan waktu. Pelepasan vortex breaker akan lebih baik, menyediakan windows inspection untuk memantau ketebalan dari scrubber yang bisa dijangkau dan akses yang mudah.

.....The background in this thesis is the failure of the scrubber equipment in Kamojang unit 5 which is an important piece of equipment in the production of electricity support from geothermal. The aim is to find the cause of the failure of the scrubber, and provide recommendations so that similar incidents will not happen again. The methods used for this failure evaluation are data collection, visual inspection, laboratory tests, and analysis. The determination of the root cause failure analysis (RCFA) of the bottom head break of the vessel pressure scrubber is presented using fish bone diagram techniques. The factors causing the scrubber to break at the bottom head are based on the stages of failure analysis, namely the content of fluid vapor that causes corrosion and erosion. Some of those chemical compounds are the high Fe content of the well-used, which is above 0.1 ppm, levels of Cl- above 0.1 ppm, and high levels of H<sub>2</sub>S. The second is the effect of the vortex at the bottom head scrubber area undergoing erosion as evidenced by the thickness reduction around

the bottom head, and fluid collision seen from the CFD (Computational Fluid Dynamics) assumption leading to stress corrosion cracking. The presence of a cracked area is evidenced by the presence of slip lines on the material grains, the presence of intergranular fractures, and also a mixture of brittle and tensile ductile fractures. Furthermore, the possible cause of cracks in the bottom head scrubber is the built-up of residual stress due to the cold forming process where no heat treatment was carried out, for example normalizing, then the Post Weld Heat Treatment (PWHT) was not carried out after welding on the skirt scrubber which can cause residual stress that affects the strength of the material, particularly in the Heat Affected Zone (HAZ). It is recommended to avoid the failure of the scrubber by conducting normalizing heat treatment after cold forming to remove unhomogen microstructure and reduce residual stress, or another alternative is the use of more corrosion-resistant materials. Perfectly monitor Post Weld Heat Treatment (PWHT) during the welding process regarding temperature and time. Vortex breaker discharge is improved, providing windows inspection to monitor the thickness of the scrubber within reach and easy access.