UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI TERMAL-STRUKTURAL AKIBAT HOTSPOT PADA ROOF FURNACE REAKTOR DESULFURISASI 13F1 PT PERTAMINA RU IV CILACAP MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA
Marshal Andreas, Dr. Urip Agus Salim, S.T., M.Eng.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Inspeksi termografi inframerah pada 4 Agustus 2025 mendeteksi *hotspot* dengan temperatur 633,5°C pada *roof furnace* reaktor 13F1 di PT Pertamina RU IV Cilacap, yang diduga disebabkan oleh degradasi *refractory*. Tugas akhir ini mengevaluasi kondisi tegangan dan temperatur pada area hotspot menggunakan simulasi *coupled steady-state thermal* dan *static structural* pada *ANSYS Workbench*, serta menentukan geometri kerusakan *refractory* dan alternatif penanganan tanpa shutdown.

Model 3D dibuat di *SolidWorks* berdasarkan data geometri PT Pertamina. Tiga kondisi dianalisis: *as built* (*refractory* utuh), kerusakan *refractory* (pengurangan tebal 120 mm pada area ⌀ 1430 mm), dan penanganan lokal (*patching refractory* + dua profil kanal C). Validasi dilakukan terhadap data termografi pada empat titik pengukuran dengan penyimpangan maksimum 3,34%.

Tegangan *Von mises* pada area hotspot akibat kerusakan *refractory* tercatat 222,07 MPa (88,83% dari yield 250 MPa), *thermal strain* meningkat 38,2%, dan deformasi lokal meningkat 20,4%. Setelah penanganan, temperatur permukaan luar turun dari 632,14°C menjadi 182,59°C (71,1%), tegangan *Von mises* turun menjadi 6,98 MPa (96,9%), dan deformasi turun 29,9%. Penanganan lokal ini layak diterapkan sebagai online repair tanpa penghentian operasi *furnace*.

Kata Kunci: *Furnace* Reaktor, *Hotspot*, *Refractory*, Tegangan *Von mises*, Analisis Termal-Struktural, *ANSYS Workbench*, Termografi Inframerah.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI TERMAL-STRUKTURAL AKIBAT HOTSPOT PADA ROOF FURNACE REAKTOR DESULFURISASI 13F1 PT PERTAMINA RU IV CILACAP MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA
Marshal Andreas, Dr. Urip Agus Salim, S.T., M.Eng.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

An infrared thermography inspection on August 4, 2025, detected a hotspot with a maximum temperature of 633.5°C on the roof of reactor furnace 13F1 at PT Pertamina RU IV Cilacap, suspected to be caused by refractory degradation. This study evaluates the stress and temperature conditions at the hotspot area using coupled steady-state thermal and static structural simulation in ANSYS Workbench, and determines the refractory damage geometry and a local repair alternative without shutdown.

A 3D model was created in SolidWorks based on PT Pertamina's geometric data. Three conditions were analyzed: as-built (intact refractory), refractory damage (120 mm thickness reduction over a 1430 mm diameter area), and local repair (refractory patching supported by two C-channel profiles). Validation against thermography data at four measurement points showed a maximum deviation of 3.34%.

The Von mises stress at the hotspot due to refractory damage was 222.07 MPa (88.83% of 250 MPa yield strength), thermal strain increased by 38.2%, and local deformation increased by 20.4%. After repair, the outer surface temperature decreased from 632.14°C to 182.59°C (71.1%), Von mises stress decreased to 6.98 MPa (96.9%), and deformation decreased by 29.9%. The proposed local repair is feasible as a medium-term online repair solution without furnace shutdown.

Keywords: Reactor Furnace, Hotspot, Refractory, Von mises Stress, Thermal-Structural Analysis, ANSYS Workbench, Infrared Thermography.