

ABSTRACT

A hydrostatic test unit is one of the supporting tools used in the hydrostatic testing process of medical gas cylinders, which is essential for ensuring the structural integrity and safety of the cylinders before they are used or redistributed. This study aims to design a hydrostatic test unit frame that meets operational needs in the field and addresses issues that arise in the field, as well as to analyze the structural strength of the frame to ensure it can safely withstand both static and dynamic loads. The design was carried out using CAD software to model the frame according to dimensions and rotational mechanism requirements, while structural strength analysis was performed using the finite element analysis (FEA) method through CAE software to obtain Von Mises stress values, deformation, and safety factors. The research results show that the total load that the frame must withstand is 2,591.04 N. The static analysis results produced a maximum Von Mises stress of 54.54 MPa in the bearing housing seat area, a deformation value of 0.1322 mm, and a safety factor of 4.6. Dynamic analysis with varying rotation angles showed the most severe conditions at 60° with a maximum Von Mises stress value of 117.8 MPa, followed by a maximum deformation of 8.89 mm at 75°, and a minimum safety factor of 2.12 occurring at 60°. Based on these results, the hydrostatic test unit frame can be deemed suitable and safe for use in supporting the repeated hydrostatic testing of medical gas cylinders.

Keyword: Design, Support rig, Hydrostatic test, Frame, Structural, FEA, Static Simulation, Safety factor.

INTISARI

Hydrostatic test unit merupakan salah satu peralatan pendukung dalam melakukan proses *hydrostatic test* pada tabung gas medis yang berguna untuk memastikan integritas struktur dan keamanan tabung gas sebelum digunakan atau didistribusikan kembali. Penelitian ini bertujuan merancang rangka *hydrostatic test unit* yang sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan dan menjawab permasalahan yang timbul di lapangan, serta melakukan analisis kekuatan struktur rangka tersebut agar dapat menahan beban statis maupun dinamis secara aman. Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak *computer aided-design* (CAD) untuk memodelkan rangka sesuai dimensi dan kebutuhan mekanisme rotasi, sedangkan analisis kekuatan struktur dilakukan dengan metode elemen hingga atau *finite element analysis* (FEA) melalui perangkat lunak CAE untuk memperoleh nilai tegangan *Von Mises*, deformasi, dan *safety factor*. Hasil penelitian menunjukkan total beban yang harus ditahan rangka sebesar 2.591,04 N. Hasil analisis statis menghasilkan tegangan *Von Mises* maksimum sebesar 54,54 MPa pada area dudukan *bearing housing*, nilai deformasi yang dihasilkan sebesar 0,1322 mm dengan *safety factor* sebesar 4,6. Analisis dinamis dengan variasi sudut rotasi menunjukkan kondisi terberat pada sudut 60° dengan nilai tegangan *Von Mises* maksimum sebesar 117,8 MPa, lalu deformasi maksimum yang dihasilkan sebesar 8,89 mm pada sudut 75°, dan *safety factor* minimum sebesar 2,12 yang terjadi pada sudut 60°. Berdasarkan hasil tersebut, rangka *hydrostatic test unit* ini dapat dinyatakan layak dan aman digunakan untuk mendukung proses *hydrostatic test* pada tabung gas medis secara berulang.

Kata kunci: Perancangan, *Support rig*, *Hydrostatic test*, Rangka, *Structural*, FEA, *Static Simulation*, *Safety factor*.