

## ABSTRAK

Studi ini menyelidiki perilaku struktural tangki tekanan komposit Tipe IV di bawah tekanan internal menggunakan analisis elemen hingga (FEA). Model ini terdiri dari liner polietilen densitas tinggi (HDPE) yang diperkuat dengan lapisan komposit polimer yang diperkuat serat karbon (CFRP). Analisis berfokus pada pengaruh orientasi lilitan serat dan jumlah lapisan komposit terhadap tegangan lingkaran, tegangan aksial, dan deformasi total. Validasi model terhadap data acuan menunjukkan deviasi tegangan lingkaran hanya sebesar 1,08%, mengkonfirmasi akurasi simulasi. Tiga skema lilitan serat dan empat konfigurasi lapisan dievaluasi. Skema 3, yang mencakup lapisan serat  $90^\circ$ , menunjukkan distribusi tegangan paling merata, dengan reduksi tegangan lingkaran sebesar 93,5% dan reduksi tegangan aksial sebesar 65,31% dibandingkan dengan skema yang memiliki tegangan tertinggi. Sementara itu, peningkatan jumlah lapisan dari 5 menjadi 20 menghasilkan penurunan tegangan lingkaran sebesar 69,9% dan reduksi deformasi sebesar 66,7%. Hasil ini menunjukkan pengaruh signifikan dari orientasi serat dan ketebalan laminat terhadap perilaku tegangan. Optimalisasi parameter ini dapat sangat meningkatkan keamanan dan efisiensi tangki tekanan komposit, terutama untuk aplikasi penyimpanan hidrogen bertekanan tinggi.

**Kata kunci:** Analisis elemen hingga, Sudut lilitan serat, Tangki tekanan komposit, Tegangan aksial, Tegangan lingkaran