

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi jumlah lapisan komposit dan sudut winding terhadap perilaku mekanik tangki hidrogen tipe IV dengan pendekatan metode elemen hingga (*Finite Element Method/FEM*). Tangki dimodelkan menggunakan material liner berbasis ABS dan lapisan komposit *E-glass/epoxy*. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak ANSYS untuk menganalisis deformasi total, tegangan maksimum utama, serta tekanan ledak berdasarkan teori kegagalan Tsai-Wu yang direpresentasikan melalui nilai *Inverse Reserve Factor* (IRF). Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan jumlah lapisan berkontribusi terhadap penurunan deformasi, namun disertai dengan kecenderungan peningkatan tegangan yang dapat memengaruhi nilai IRF. Salah satu konfigurasi sudut *winding* menunjukkan performa mekanik optimal dengan keseimbangan antara kekakuan dan keamanan struktural, serta nilai IRF yang tetap berada di bawah ambang batas kegagalan. Studi ini merekomendasikan konfigurasi sudut *winding* tertentu yang efektif dalam menghasilkan tangki hidrogen tipe IV yang kuat dan andal untuk aplikasi kendaraan berbasis sel bahan bakar.

**Kata Kunci:** Finite Element Method (FEM), Material Komposit, Tangki Hidrogen Tipe IV, Winding Angle.