

ABSTRAK

Perkembangan energi bersih mendorong pemanfaatan hidrogen sebagai sumber energi masa depan, terutama pada teknologi *fuel cell* dan sistem penyimpanan energi berkelanjutan. Salah satu tantangan utama dalam implementasi hidrogen adalah kebutuhan tangki penyimpanan bertekanan tinggi yang aman dan memiliki ketahanan struktural yang baik. Penelitian ini bertujuan menganalisis proses manufaktur dan pengujian tangki gas hidrogen tipe I berbahan baja karbon Schedule 160 menggunakan metode *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW). Proses pengelasan dilakukan berdasarkan standar ASME *Section IX* dengan parameter *single V-groove* 60°, *root gap* 3 mm, *filler* ER70S-2, arus 133 A, tegangan 14 V, gas argon 99,99%, dan posisi 1G rotated. Kualitas sambungan las diuji menggunakan *Dye Penetrant Test* (PT) dan *Magnetic Particle Test* (MPT) berdasarkan standar ASME *Section VIII*, *Section IX* Article I QW-195, dan AWS D1.1. Selanjutnya dilakukan *hydrostatic test* menggunakan oli hidrolik hingga tekanan 350 bar untuk mengevaluasi ketahanan tekanan internal tabung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sambungan las tidak mengalami cacat kritis maupun kebocoran. Berdasarkan hasil pengujian komposisi material, material tabung tergolong ASTM A106 Grade A dengan minimum *yield strength* 205 MPa dan *tensile strength* minimum 330 MPa sehingga sesuai digunakan untuk aplikasi tangki hidrogen bertekanan tinggi.

Kata Kunci : Hidrogen, Tangki Hidrogen tipe I, GTAW, *Hydrostatic test*.