

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap variasi sudut kampuh 50°, 55° dan 65° pada proses pengelasan dalam penelitian eksperimen ini, diperoleh beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketiga variasi sudut kampuh (50°, 55°, dan 65°) menunjukkan hasil uji visual yang memenuhi kriteria penerimaan, tanpa ditemukan cacat serius seperti *Crack*, *incomplete fusion*, atau *porosity*. Sudut kampuh 50° menghasilkan tinggi *cover pass* tertinggi (3 mm) dan penetrasi *root pass* terdalam (2 mm), tetapi distorsinya paling kecil. Tetapi sebaliknya, sudut 65° menghasilkan penetrasi paling dangkal (1 mm) dan distorsi terbesar (2 mm). Ini menunjukkan bahwa semakin besar sudut kampuh, semakin sempit kampuhnya dan semakin tinggi potensi distorsi akibat pembekuan cepat pada deposit las.
2. Kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada sudut kampuh 55°, yang berada dalam rentang standar AWS D1.1, menunjukkan bahwa sudut kampuh ini memberikan keseimbangan terbaik antara volume las, penetrasi, dan efisiensi termal.
3. Kekuatan tekuk tertinggi diperoleh pada sudut kampuh 65°, menunjukkan bahwa kampuh sempit dapat menghasilkan sambungan yang lebih homogen dan tahan terhadap deformasi lentur. Hal ini dipengaruhi oleh minimnya cacat, lebih sedikit input panas, dan tegangan sisa yang lebih rendah.

5.2 SARAN

Optimasi sudut kampuh sangat penting untuk mencapai hasil pengelasan yang optimal. Berdasarkan penelitian ini, sudut kampuh 55° direkomendasikan karena memberikan performa terbaik dari segi kekuatan tarik dan hasil visual. Dalam aplikasi struktural yang lebih menekankan kekuatan lentur, sudut kampuh 65° dapat dipertimbangkan, namun perlu diimbangi dengan pengaturan parameter lain seperti arus dan kecepatan pengelasan untuk meminimalkan distorsi. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan variasi parameter lain seperti arus, tegangan, dan kecepatan pengelasan secara sistematis untuk mengetahui interaksi antar faktor terhadap kualitas

sambungan las. Penggunaan simulasi numerik dan analisis termal dapat menjadi pendekatan tambahan yang efektif untuk memprediksi distribusi suhu dan tegangan sisa, sehingga proses pengelasan dapat dioptimalkan sejak tahap perencanaan. Untuk pengelasan pada material tebal atau kritis (seperti pressure vessel atau konstruksi jembatan), validasi terhadap sifat mekanik dan uji tak rusak (NDT) secara menyeluruh sangat disarankan agar kualitas dan keamanan sambungan dapat dijamin.