

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, di mana proses pengelasan PFSSW dilakukan pada material AA1100 dengan ketebalan 1 mm menggunakan konfigurasi sambungan *lap joint*, serta variasi bentuk *tool* dan parameter proses yang mencakup kecepatan putar, kedalaman, dan durasi pengelasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil uji tarik yang telah dilakukan, diketahui bahwa *tool* profil *Cube* dengan parameter tinggi menghasilkan kekuatan tarik tertinggi, yaitu sebesar 26.88 MPa, menjadikannya *tool* yang paling direkomendasikan dalam penelitian ini. Secara umum, peningkatan parameter proses memberikan pengaruh positif terhadap kekuatan sambungan, di mana nilai UTS, *Yield Strength*, dan *Shear Strain* meningkat seiring dengan naiknya *rotational speed*, *plunge depth*, dan *dwell time*. Meskipun *tool* profil *Round* menunjukkan kekakuan yang tinggi melalui nilai E-Modul dan *Shear Modulus*, namun kekuatan tariknya cenderung paling rendah. Selain itu, grafik tegangan-regangan yang dihasilkan menggunakan pendekatan *engineering stress-strain*, ditunjukkan dengan menurunnya kurva setelah titik UTS dan penggunaan luas penampang awal dalam perhitungan.
2. Berdasarkan hasil pengujian *Non-Destructive Test* (NDT) metode *penetrant*, dapat disimpulkan bahwa *tool* dengan profil *Round* menunjukkan performa paling stabil dan bersih di seluruh variasi parameter proses, tanpa adanya indikasi cacat permukaan yang signifikan. *Tool* dengan profil *Cone* juga menghasilkan permukaan yang baik, khususnya pada parameter *Mid* dan *High*, dengan indikasi cacat yang sangat minim. Sementara itu, pada *tool Cube*, meskipun tampak terdapat area merah pada parameter *Mid* dan *High*, hal tersebut bukanlah cacat aktual melainkan *false defect* yang muncul akibat sisa penetran yang tidak terhapus sempurna pada permukaan spesimen. Secara umum, kualitas hasil las meningkat seiring kenaikan parameter proses, namun dibutuhkan ketelitian dalam tahap pembersihan penetran untuk menghindari kesimpulan keliru terhadap adanya cacat.

5.2 Saran

Untuk penelitian lanjutan, disarankan:

1. Menguji penerapan PFSSW dengan material Aluminium Alloy seri yang lain.
2. Meneliti bentuk dan kontur *pinless tool*, seperti *concave tool*, *knurled tool*, dll.
3. Meneliti kekuatan pengelasan PFSSW dengan pengujian selain tarik (*Vickers hardness*, dll)
4. Melakukan pengujian *non-destructive test* yang digunakan, seperti *magnetic test* atau metode lainnya