

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian tentang pengaruh variasi bentuk *pin tool* terhadap sambungan las *dissimilar* aluminium seri 1xxx dan aluminium seri 5xxx ketebalan 5mm dengan metode pengelasan *friction stir welding* menggunakan kecepatan putar 985 rpm dan kecepatan pengelasan 5 mm/min, dapat disimpulkan sebagaimana berikut:

1. Pada pengelasan *dissimilar* aluminium seri 1xxx dan aluminium seri 5xxx dengan metode FSW variasi bentuk *pin tool* telah berhasil dilakukan. Hasil sambungan las penggunaan bentuk *pin tool* silinder berulir dan silinder tidak berulir menyatu dengan baik, bentuk dan kehalusan permukaan las terlihat rapi dan tidak terdapat ripples/flas di sepanjang jalur lasan. sedangkan pada penggunaan bentuk *pin tool* tirus berulir dan tirus tidak berulir permukaan hasil lasan terlihat halus dan sambungan menyatu dengan baik tetapi masih terdapat ripples/flash disepanjang jalur lasan.
2. Variasi bentuk *pin tool* pada pengelasan FSW memiliki pengaruh terhadap struktur makro dan mikro. Pada hasil foto makro menunjukkan hampir semua hasil lasan masih terdapat cacat berupa *incomplete penetration* dan cacat *void*. Hasil pengamatan mikro menunjukkan pada daerah pusat lasan (*stir zone*) mengalami deformasi dan pemanasan selama proses FSW berlangsung sehingga menghasilkan rekristalisasi yang merubah dimensi dan bentuk butir menjadi halus. Penggunaan bentuk *pin tool* tirus tidak berulir menghasilkan struktur mikro yang lebih halus dan rapat dibandingkan menggunakan bentuk pin tool lainnya. Pada daerah HAZ aluminium seri 1xxx disemua hasil lasan terdapat garis hitam memanjang yang merupakan daerah *interface* antara raw material aluminium dengan daerah *stir zone*. Hal ini dikarenakan perbedaan metalurgi logam las pada proses pengelasan tak sejenis yang

mengakibatkan daerah tersebut jelas dan menandakan bahwa sambungan antara 2 material menyatu dengan baik.

3. Pada pengujian kekerasan bentuk *pin tool* tirus tidak berulir mempunyai nilai kekerasan yang paling tinggi dibandingkan bentuk *pin tool* lainnya, nilai kekerasan sebesar 72,7 VHN, sedangkan nilai kekerasan terendah didapatkan pada penggunaan bentuk *pin tool* silinder tidak berulir, yaitu sebesar 46 VHN.
4. Hasil pengujian tarik diperoleh nilai rata-rata kekuatan tarik untuk masing-masing spesimen hasil pengelasan FSW *dissimilar* aluminium seri 1xxx dan aluminium seri 5xxx dengan variasi bentuk *pin tool*. Nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada pengelasan dengan menggunakan bentuk *pin tool* silinder tidak berulir dengan nilai 86,98 MPa atau 79,65% dari raw material aluminium seri 1xxx dan 48,98% dari raw material aluminium seri 5xxx. Sedangkan untuk nilai terendah dari pengujian tarik terdapat pada pengelasan dengan menggunakan bentuk *pin tool* tirus tidak berulir sebesar 59,57 MPa atau 54,55% dari raw material aluminium seri 1xxx dan 33,54% dari raw material seri 5xxx.

## 5.2 Saran

Pada penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan yang perlu di kaji dan diperbaiki untuk menyempurnakan hasil penelitian yang telah dilakukan. Berikut ini merupakan beberapa saran agar pada penelitian mendatang mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.

1. Material *welding tool* yang akan digunakan untuk proses pengelasan dianjurkan menggunakan material yang berbeda dari penelitian ini yaitu SS 304, karena material SS 304 perlu pembaruan bentuk *pin tool* setelah dilakukan proses pengelasan.
2. Perlu pengujian radiografi untuk mendeteksi adanya cacat pada hasil sambungan las tanpa merusak spesimen.