

## INTISARI

*Friction Stir Welding* (FSW) merupakan salah satu metode pengelasan *solid state* dimana sambungan las terbentuk tanpa adanya penambahan logam pengisi (*filler metal*). Desain bentuk *pin* pada *welding tool* merupakan parameter yang sangat penting dalam pengelasan FSW. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh bentuk *pin tool* pada pengelasan FSW *dissimilar* aluminium seri 1xxx dan aluminium seri 5xxx.

Proses pengelasan menggunakan variasi bentuk *pin tool* silinder berulir, silinder tidak berulir, tirus berulir dan tirus tidak berulir dengan kecepatan putar *tool* 985 rpm dan *feed rate* 5 mm/min. Material yang digunakan pada penelitian ini adalah plat aluminium seri 1xxx dan aluminium seri 5xxx dengan panjang 100 mm, lebar 60 mm dan tebal 5 mm. Selanjutnya hasil sambungan las dilakukan pengujian struktur makro dan mikro, kekerasan dan uji tarik.

Hasil dari pengujian struktur makro menunjukkan terdapat cacat berupa *incomplete penetration* pada hasil pengelasan di semua variasi bentuk *pin tool*, sedangkan pada pengujian struktur mikro daerah pusat lasan (*stir zone*) mengalami deformasi dan pemanasan selama proses FSW yang menjadikan dimensi dan bentuk butir menjadi halus dan rapat dibandingkan dengan daerah lain. Pada daerah HAZ aluminium seri 1xxx dan seri 5xxx disemua hasil lasan terdapat garis hitam memanjang yang merupakan daerah *interface* antara raw material aluminium seri 1xxx dan aluminium seri 5xxx. Hasil pengujian kekerasan menunjukkan nilai kekerasan tertinggi terdapat pada penggunaan bentuk *pin tool* tirus tidak berulir sebesar 72,7 VHN, sedangkan nilai kekerasan terendah pada penggunaan bentuk *pin tool* silinder tidak berulir sebesar 46 VHN. Untuk hasil pengujian tarik 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 nilai kekuatan tarik terendah terdapat pada pengelasan 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.

**Kata Kunci:** FSW, Bentuk *Pin Tool*, Uji Struktur Mikro, Kekerasan dan Tarik.

## ABSTRACT

Friction Stir Welding (FSW) is one method of solid state welding where welded joints are formed without the addition of filler metal. The pin shape design in the welding tool is a very important parameter in welding FSW. This research was conducted to know the influence of pin tool form on welding FSW dissimilar aluminum 1xxx series and 5xxx series aluminum.

The welding process uses a variety of threaded cylindrical tool pin shapes, non-threaded cylinders, threaded and tapered cylinders with a tool rotating speed of 985 rpm and a feed rate of 5 mm / min. The material used in this study was 1xxx series aluminum plate and 5xxx series aluminum with a length of 100 mm, width of 60 mm and thickness of 5 mm. Furthermore, the results of the welded joint were tested for macro and microstructure, hardness and tensile test.

The results of the macro structure testing showed that there were defects in the form of incomplete penetration on the welding results in all variations of the pin tool shape, while in the microstructure testing of the weld zone the deformation and heating during the FSW process made the grain dimensions and shapes smooth and tight compared to other area. In the area of HAZ 1xxx series aluminum and 5 xxx series all the results of the weld was an elongated black line which was the interface area between 1xxx series aluminum raw material and 5xxx series aluminum. The results of the hardness test showed that the highest hardness value was found in the use of non-threaded tapered tool pin shape at 72.7 VHN, while the lowest hardness value was on the use of non-threaded cylindrical tool pin shape of 46 VHN. For the results of tensile testing the highest tensile strength values were found in welding using the form of non-threaded cylindrical tool pin with a value of 86.98 mpa or 79.65% of the raw material of 1xxx series aluminum and 48.98% of the 5xxx series aluminum raw material, while the lowest tensile strength value was found in welding using the form of non-threaded tapered tool pin of 59.57 mpa or 54.55% of raw material of 1xxx series aluminum and 33.54% of 5xxx series raw material.

**Key words:** FSW, form of *Pin Tool*, Microstructure Test, Hardness and Tensile.