

## INTISARI

Aluminium seri 2xxx dan 7xxx banyak digunakan pada pesawat terbang karena mempunyai sifat-sifat yang unggul seperti logam ringan namun berkukatan tarik tinggi, ketangguhan yang baik serta tahan terhadap korosi. Aluminium seri 2xxx dan 7xxx umumnya sulit dilas menggunakan las konvensional seperti MIG dan TIG karena terjadi retak pembekuan (*solidfacion carcking*) dan porositas pada las sehingga dapat menurunkan sifat-sifat mekanis las. Pengembangan las FSW dan FSSW bertujuan untuk menghindari *solidfacion cracking* karena pengelasan berlangsung pada kondisi padat. FSSW merupakan varian dari FSW yang berpotensi mengganti las titik karena memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: memiliki distorsi yang rendah, tidak menghasilkan gas dan percikan serta tidak menggunakan kawat pengisi. Oleh karenanya penelitian ini difokuskan pada upaya meningkatkan sifat-sifat mekanis las.

Pengelasan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan material AA2024-O (*upper sheet*) dan AA7050 (*lower sheet*) dengan tebal masing-masing 3 mm dan posisi pengelasan *lap joint*. Sedangkan *tool* pengelasan dalam penelitian ini menggunakan material AISI H13. Penelitian ini melakukan beberapa pengukuran terhadap sifat-sifat mekanis diantaranya, uji kekerasan *Vickers*, uji geser dan uji tarik. Selain itu pengamatan metalografi juga dilakukan pada penelitian ini dengan melakukan SEM dan pengamatan struktur makro dan mikro dengan mikroskop yang terhubung dengan komputer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan putaran *tool* pada pengelasan FSSW tak sejenis antara AA2024-O/AA7050 memiliki pengaruh terhadap struktur makro dan mikro hasil pengelasan. Struktur butir di daerah SZ terlihat lebih halus dan menjadi kasar ketika memasuki daerah TMAZ dan HAZ. Selain itu kecepatan putaran *tool* juga memiliki pengaruh yang nyata terhadap sifat-sifat mekanis pada hasil sambungan las FSSW tak sejenis antara AA2024-O/AA7050. Hasil uji kekerasan menunjukkan daerah SZ memiliki nilai kekerasan tertinggi diantara daerah yang lainnya. Sedangkan beban patah geser optimum dicapai dengan kecepatan putaran *tool* 1500 rpm dengan beban sebesar 9417,6 N serta beban patah tarik tertinggi dicapai dengan kecepatan putaran 900 rpm dengan beban sebesar 4702,3 N.

**Kata Kunci:** *Friction Stir Spot Welding* (FSSW), AA2024-O, AA7050, Putaran *tool*, Pengelasan tak sejenis, Sifat mekanis.

## ABSTRACT

The 2xxx and 7xxx series aluminum alloys are widely used in aircraft because they have superior properties such as light metal but high tensile strength, good toughness and resistance to corrosion. 2xxx and 7xxx series aluminum alloys are generally difficult to weld using conventional welding such as MIG and TIG because solid facation cracking occurs and porosity in the weld can reduce the mechanical properties of the weld. The development of FSW and FSSW welding are aimed to avoid solidifacation cracking because welding takes place in the solid conditions. FSSW is a variant of FSW which has the potential to replace spot welding because it has several advantages, including: it has low distortion, it does not produce gas and sparks and does not use filler wire. Therefore, this research is focused on improving the mechanical properties of FSSW dissimilar weld joints between 2024-O and 7050 with variations in tool rotation speed.

The welding carried out in this research used AA2024-O (upper sheet) and AA7050 (lower sheet) materials with a thickness of 3 mm each and a lap joint welding position. Meanwhile, the welding tool in this research uses AISI H13 material. This research carried out several measurements of mechanical properties including Vickers hardness test, shear test and tensile test. Apart from that, metallographic observations were also carried out in this research. SEM and observing macro and micro structures with a microscope connected to a computer.

The research results show that the tool rotation speed in dissimilar FSSW welding between AA2024-O/AA7050 has an influence on the macro and micro structure of the welding results. The grain structure in the SZ area looks finer and becomes coarser when entering the TMAZ and HAZ areas. Apart from that, the tool rotation speed also has a significant influence on the mechanical properties of the results of dissimilar FSSW welded joints between AA2024-O/AA7050. The hardness test results show that the SZ area has the highest hardness value among other areas. Meanwhile, the optimum lap shear failure load was achieved with a tool rotation speed of 1500 rpm with a lap shear failure load of 9417.6 N and the highest lap tensile failure load was achieved with a rotation speed of 900 rpm with a lap tensile failure load of 4702.3 N.

**Keywords:** Friction Stir Spot Welding (FSSW), AA2024-O, AA7050, Tool rotational speed, Dissimilar metal weld, Mechanical properties.