

INTISARI

Nylon 6 merupakan bahan pengganti logam yang memiliki sifat ketahanan panas yang tinggi. Dengan sifat ini, *Nylon 6* banyak digunakan seperti pada bidang transportasi, kesehatan, maupun digunakan untuk bahan penelitian. Meskipun *Nylon 6* memiliki sifat manufaktur yang baik, untuk membuat bagian yang kompleks teknologi penyambungan dapat dimanfaatkan. Teknologi yang sering digunakan untuk penyambungan *Nylon 6* ini adalah teknologi sambungan *adhesive* (lem), tetapi penyambungan ini masih memiliki banyak kekurangan, maka dibutuhkan alternatif sambungan yang lain. FSW merupakan inovasi penyambungan baru di bidang pengelasan. FSW merupakan teknik sambungan padat (*solid-state*) yang umumnya digunakan untuk menyambungkan dua material dengan memanfaatkan sumber panas dari gesekan putar *tool* dan terjadi adanya pengadukan lelehan sehingga membentuk sambungan. FSW dapat mengurangi masalah perbedaan titik leleh yang tidak dapat di sambung pada pengelasan fusi. Tidak hanya logam, metode ini juga dapat digunakan pada material plastik seperti jenis *Nylon 6*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi rasio diameter *tool* dan kecepatan putar *tool* terhadap sifat tarik pada sambungan *Nylon 6* dengan menggunakan metode pengelasan FSW.

Pada penelitian ini material yang digunakan plastik jenis *Nylon 6* dengan dimensi 115 mm x 100 mm dan ketebalan 4 mm. Parameter yang digunakan adalah variasi rasio diameter *tool* 10/3, 15/3, 20/3 dan kecepatan putar *tool* 5800 rpm, 6000 rpm, 6200 rpm, dengan *feed rate* 4 mm/min, dan *tool* berbahan baja ST80. Hasil dari pengelasan dipotong menggunakan *water jet*, bentuk dan ukuran sesuai standar ASTM D638 *type-4*. Setelah pemotongan spesimen selesai, selanjutnya dilakukan pengujian meliputi pengujian foto makro, pengujian kekerasan, dan pengujian tarik.

Secara umum hasil pengelasan masih terdapat cacat yang mempengaruhi sifat tarik sambungan dalam penelitian ini. Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa pada parameter variasi rasio diameter *tool* 15/3 dengan kecepatan putar *tool* 5800 rpm menunjukkan nilai kekuatan tarik tertinggi dari hasil pengelasan yaitu sebesar 10,2 MPa, akan tetapi nilai tersebut masih dibawah nilai kekuatan tarik dari *raw material* yang sebesar 21,3 MPa, dan hasil kekuatan tarik terendah ditunjukkan pada variasi rasio diameter *tool* 20/3 dengan parameter kecepatan putar *tool* 6000 rpm sebesar 2,76 MPa. Hasil pengujian kekerasan menunjukkan bahwa pada spesimen yang memiliki nilai kekuatan tarik tertinggi dari hasil pengelasan tingkat kekerasannya mencapai 62,5 *shore D*, sedangkan pada spesimen yang memiliki nilai kekuatan tarik terendah dari hasil pengelasan tingkat kekerasannya sebesar 44,5 *shore D*. Jika dilihat dari foto makro hasil pengelasan masih terdapat indikasi cacat berupa cacat *incomplete fusion* ataupun cacat *crack* yang mempengaruhi sifat mekanis dari sebagian besar hasil pengelasan. Dari penelitian yang sudah dilakukan, variasi rasio diameter *tool* dengan kecepatan putar tinggi, dapat menggantikan alat bantu pemanas dan hasilnya lebih baik.

Kata kunci: FSW, *Nylon 6*, rasio diameter *tool*, kecepatan putar *tool*

ABSTRACT

Nylon 6 a metal replacement material that has high heat resistance properties. With these properties, such as Nylon 6 is widely used in the fields of transport, health, and is used for materials research. Although Nylon 6 has good manufacturing properties, to create complex parts joining technology can be utilized. The technology is often used for connecting Nylon 6 is the connection technology of adhesive (glue), but this connection still has many shortcomings, it takes another alternative connection. FSW is an innovation in the field of welding grafting. FSW is a solid connection technique (solid-state) that is generally used for joining two materials by utilizing a heat source of friction going on their rotary tool and stirring the melt to form a connection. FSW can reduce the differences in the melting point can not connect to fusion welding. Not only metal, but this method can also be used on plastic material such as the type of Nylon 6. purpose of this study was to determine the effect of variations in the ratio of the diameter of the tool and tool rotational speed of the tensile properties on the connection Nylon 6 with the welding method FSW.

In this study was used Nylon 6 with dimensions of 115 mm x 100 mm and a thickness of 4 mm. The parameters used are variations in tool diameter ratio of 10/3, 15/3, 20/3 and tool rotational speed 5800 rpm, 6000 rpm, 6200 rpm, with a feedrate of 4 mm/min, and a tool made of steel ST80. Results of welding are cut using a water jet, in according to ASTM D638 standard type-4. Characterization was, then testing is carried out including testing macro image, hardness testing, and tensile testing.

In general, there is still a defective weld that affects the tensile properties of connection in this study. Tensile testing results showed that the variation parameter tool diameter ratio 15/3 with 5800 rpm rotational speed tool shows the value of the highest tensile strength of the weld is equal to 10,2 MPa, but the value is still below the value of the tensile strength of the raw material 21,3 MPa, and the lowest tensile strength results are shown in the variation of tool diameter ratio of 20/3 with parameter tool rotational speed of 6000 rpm by 2,76 MPa. The test results showed that the specimens hardness which has the highest tensile strength value of the weld level reached 62,5 shore D hardness, whereas the specimen which has the lowest value of the tensile strength of the weld hardness 44,5 shore D. In terms of the macro picture is still a weld defect such as defect indication fusion incomplete or crack defects affecting the mechanical properties of most of the weld. The results show that has been done, the tool diameter ratio variations with a high rotational speed can replace heating tools and better results.

Keyword: FSW, Nylon 6, tool diameter ratio, speed rotary tool