

## Pengembangan sistem high speed friction stir spot micro welding (FSSMW) pada pengelasan plat tipis alumunium

Albertus Aan Dian Nugroho, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20307173&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Sebagai alternatif dari proses pengelasan konvensional untuk menyatukan logam tipis pada peralatan elektronik, peralatan medis dan mikro, metode Friction Stir Spot Micro Welding (FSSMW) dapat digunakan untuk membatasi kerusakan akibat panas yang berlebihan.

Dari beberapa literatur menunjukkan bahwa proses ini pada umumnya dilakukan dengan menggunakan mesin/alat khusus karena metode FSSMW ini memerlukan teknologi khusus, yakni membutuhkan kecepatan putaran spindle yang tinggi dan tool yang berdimensi kecil. Oleh karena itu Laboratorium Teknologi Manufaktur dan Otomasi DTM FTUI mencoba membuat prototype Mesin FSSMW untuk keperluan penelitian dengan skala laboratorium. Pembuatan prototype mesin FSSMW meliputi konsep desain, simulasi dan analisa desain, pemilihan spindle, linear shaft dan motor stepper yang digunakan untuk menggerakkan mesin.

Pengujian pada prototype mesin ini dibatasi untuk pengujian fungsi dari gerakan sumbu Y dan Z. Dan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat, pada pengujian spesimen material plat Aluminium type AA1050-H16 ketebalan 400 m maka digunakan mesin Milling CNC. Sedangkan untuk mendapatkan kecepatan putaran yang tinggi digunakan mini grinder (max. 35.000 rpm) yang dipasang ke spindle mesin Milling CNC.

Proses Pengelasan FSSMW menggunakan beberapa variasi parameter, diantaranya : Material tool menggunakan High Speed Steel (HSS) dengan geometry tool pin diameter (1 mm, 1.5 mm, dan 2 mm), Kecepatan putaran spindle (15.000 rpm, 20.000 rpm, dan 25.000 rpm), dan kecepatan tempuh (12 mm/menit, 18 mm/menit dan 24 mm/menit). Setelah proses pengelasan, dilakukan pengamatan visual dan pengujian tarik.

Hasil pengamatan visual menunjukkan adanya flashing dari perbedaan diameter pin pada tool. Semakin besar diameter pin mengakibatkan semakin besar pula flashing pada permukaan benda uji. Sedangkan pada hasil kekuatan uji tarik dianalisis dengan menggunakan Response Surface Methodology (RSM) dimana parameter yang berpengaruh adalah kecepatan tempuh. Semakin lambat kecepatan tempuhnya maka kekuatan tariknya akan semakin besar.

.....As an alternative to conventional soldering and welding in joining thin metals for electronic, medical and microdevices, friction stir welding may be utilized in order to limit the excessive heat damage.

From some of the literature suggests that this process is generally carried out using the machine / tool specifically for this FSSMW methods require special technology, which requires high spindle rotation speed and the small dimension tool. Therefore, Manufacturing Technology and Automation Laboratory DTM UI designed a prototype machine for FSSMW research at the laboratory scale. FSSMW prototyping machines include concept design, simulation and analysis of design, selection of spindle, linear shaft, and stepper motors used to drive the machine.

Tests on the prototype machine was limited to testing the function of Y and Z axis movement. And to obtain

a more accurate analysis results, on the test specimen plate material type AA1050-H16 aluminum thickness of 400  $\mu$ m was used CNC Milling machines. Meanwhile, to obtain a high rotation speed, mini grinder (max. 35 000 rpm) mounted to the spindle CNC Milling machine was used.

FSSMW welding process used some variation of parameters, including : tool material using the High Speed Steel (HSS) with a geometry tool pin diameter (1 mm, 1.5 mm and 2 mm), rotation speed spindle (15,000 rpm, 20,000 rpm, and 25,000 rpm) , and the travel speed (12 mm / min, 18 mm / min and 24 mm / min). After the welding process, visual observation and tensile testing was performed.

From visual observations it's shown the presence of different flashing pin on the tool diameter. The larger the diameter the greater the resulting pin flashing on the specimen surface. While the results of tensile strength tests that were analyzed by using Response Surface Methodology (RSM) shown that the travel speed influences the tensile strength. And the slower travel speed the higher tensile strength of welded material strength.