

PENGARUH PROSES *UNDERWATER FRICTION*
STIR WELDING TERHADAP KEKERASAN DAN
KEKASARAN PADA SAMBUNGAN ALUMINIUM
AA6005-T6 : INVESTIGASI EKSPERIMENTAL

Oleh:

Mochammad Vani Yulianto

Mulyadi

Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Maret, 2024

Pendahuluan

Friction Stir Welding (FSW) telah membuktikan dirinya sebagai metode inovatif dalam pengelasan logam, khususnya pada aluminium. Keunggulannya dalam menghasilkan sambungan yang berkualitas tinggi tanpa memerlukan peleburan logam telah membuatnya menjadi pilihan utama dalam berbagai aplikasi industri. Salah satu varian menarik dari FSW adalah *Underwater Friction Stir Welding*, di mana proses ini dilakukan dalam media cair seperti air. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media cair dapat memengaruhi sifat mekanis dan morfologi permukaan hasil pengelasan, membuka peluang baru untuk mengoptimalkan karakteristik sambungan.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana pengaruh proses *Underwater Friction Stir Welding* terhadap kekerasan las pada sambungan aluminium AA6005-T6 ?
2. Bagaimana pengaruh proses *Underwater Friction Stir Welding* terhadap kekasaran las pada sambungan aluminium AA6005-T6 ?

Metode

Tahapan yang dilakukan pada proses underwater friction stir welding (UFSW) dengan menggunakan parameter proses dengan kecepatan 2200 rpm dengan kecepatan pengelasan 10 mm/menit. Adalah sebagai berikut:

1. Eksperimen UFSW
 2. UFSW pengujian metode kekerasan
 3. UFSW pengujian metode kekasaran
- Alat-alat yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi : mesin frais, mesin cnc milling, mesin bubut, jig/penjepit, bakpenampung air, alat uji Vickers, alat uji surface roughness tester.

Hasil dan Pembahasan

A. Uji Kekerasan



Dalam pengujian kekerasan vikers, perlu memperhatikan beberapa aspek terkait jarak untuk memastikan akurasi hasil. Menurut standart ASTM, jarak minimal dari titik pusat jejak ke bagian pinggir spesimen dan antara jejak-jejak yang berdekatan, standar ISO menetapkan bahwa jarak minimal dari titik pusat ke bagian pinggir benda uji adalah $2,5d$ untuk baja dan $3d$ untuk paduan tembaga. Untuk logam-logam ringan, jarak minimal antara jejak adalah $3d$ untuk baja dan paduan tembaga, sementara untuk logamringan standarnya adalah $6d$. Berdasarkan hasil pengujian kekerasan terdapat hasil nilai kekerasan seperti pada tabel diatas. Terdapat perbedaan kekerasan pada ke tiga specimen tersebut, specimen 1 memiliki tingkat kekerasan paling tinggi dengan mendapat nilai kekerasan sebesar 51.6, dibandingkan specimen 2 yang mendapat nilai 43.57, dan specimen 3 mendapatkan nilai kekerasan sebesar 39.95. Perbedaan nilai hasil uji kekerasan bisa terjadi karena beberapa faktor seperti suhu dan kelembapan pada saat melakukan pengelasan.

Hasil dan Pembahasan

B. Uji Kekasaran



Pengujian kekerasan dilakukan ke pada tiga benda. Hal ini dilakukan untuk mengetahui urutan kekerasan pada ke tiga material tersebut, pengujian kekerasan menggunakan metode uji kekerasan *vickers*. Berdasarkan tabel diatas specimen 3 memiliki nilai kekerasan paling rendah dengan memperoleh nilai kekerasan 2.374 dibandingkan dengan specimen 1 dan specimen 2, sedangkan untuk nilai kekerasan paling tinggi diperoleh pada specimen 1 dengan nilai kekerasan 3.874 Hasil perbedaan kualitas kekerasan permukaan dapat dipengaruhi beberapa faktor, seperti suhu dan kelembapan air pada saat proses pengelasan.

Manfaat Penelitian

1. Bagaimana pengaruh proses *Underwater Friction Stir Welding* terhadap kekerasan las pada sambungan aluminium AA6005-T6 ?
2. Bagaimana pengaruh proses *Underwater Friction Stir Welding* terhadap kekasaran las pada sambungan aluminium AA6005-T6 ?

Simpulan

Tingkat kekasaran permukaan material pada proses end milling surface dipengaruhi oleh setting parameter *feeding*. Semakin tinggi nilai *feeding*, maka semakin tinggi tingkat kekasaran yang dihasilkandari proses penyayatan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan dari ketiga benda tersebut memiliki kekerasan yang berbeda, *specimen 1* memiliki tingkat kekerasan tertinggi sebesar 51,6, *specimen 2* memiliki tingkat kekerasan 3,114 dan *specimen 3* mendapatkan nilai kekerasan terendah sebesar 2,374.

Referensi

- [1] N. Febriyanto, “Analisa Sambungan Aluminium 5083 Yang Disambung Menggunakan Metode Las Gesek (Skripsi) Oleh : Nanjar Febriyanto Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Analysis Of Aluminium 8053 Connection Using,” 2018.
- [2] M. Budi Nur Rahman, A. Widyo Nugroho, and B. Satriya Wardhana, “Pengaruh Feed Rate dan Kecepatan Putar Pin Tool Friction Stir Welding (FSW) terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Aluminium 5052,” *JMPM (Jurnal Mater. dan Proses Manufaktur)*, vol. 2, no. 2, pp. 83–95, 2018, doi: 10.18196/jmpm.2224.
- [3] F. Nugroho, N. Ahmadi, E. Yulianto, P. Studi, T. Mesin, and F. T. Kedirgantaraan, “Studi Pengaruh Kecepatan Putaran Rotating Tool Friction Stir Welding (Fsw) Terhadap Kekuatan , Kekerasan Dan Struktur,” vol. M, no. 1, pp. 24–28, 2024.
- [4] K. Tarik, K. Lembaran, and A. L. Dan, “33 <https://publikasi.kocenin.com/index.php/huma>,” pp. 33–40, 2023.
- [5] G. V. Kozlov and Y. G. Yanovskii, “- Microhardness,” *Fractal Mech. Polym.*, vol. 5, pp. 256–265, 2014, doi: 10.1201/b17730-17.
- [6] D. Prasetyo Koesgi, Sehonon, and D. Wicaksono, “Pengaruh Pemanasan Awal Terhadap Sifat Mekanik Sambungan Spot Friction Stir Welding Dalam Pemasangan Rivet Alumunium 2024,” *Tek. STTKD J. Tek. Elektron. Engine*, vol. 7, no. 1, pp. 140–153, 2021, doi: 10.56521/teknika.v7i1.315.
- [7] Ratna Kartikasari, Sutrisna, and Wisnu Widya Asmara, “Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri Ke-20,” *Anal. Ketangguhan Paduan Fe-7, 5Al-25Mn Pada Temp. Transisi*, 2014.
- [8] R. Silalahi, Triyono, D. Prayitno, and S. Annas, “Studi Friction Stir Welding (Fsw) Pada Lembaran Al 5083 Dan,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 2, pp. 129–136, 2023.

Referensi

- [9] I. Ramadhani, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. M. Surakarta, “Pengaruh Kecepatan Spindle Proses Friction Stir Welding (Fsw) Pada Aa-2014 Menggunakan Variasi,” 2019.
- [10] D. Handoko, T. Prihantono, A. Setiawan, J. Teknik Mesin, and P. Politeknik Negeri Pontianak Kampus Sanggau, “Analisa Variasi Putaran Friction Welding Terhadap Kekerasan Logam Aluminium Paduan Seri 1100-H18,” *Accurate J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 15–20, 2022, doi: 10.35970/accurate.
- [11] P. Baptista *et al.*, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *Photosynthetica*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2018, [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-8%0Ahttp://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93594-2%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00007-3%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3%0Aht>
- [12] I. Priyahapsara and S. Mulyani, “Analisis Kualitas Sambungan Alumunium 2024 Menggunakan Metode Friction Stir Welding (FSW) Dengan Variasi Kekerasan Material Pin,” *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 6, pp. 99–106, 2020, doi: 10.28989/senatik.v6i0.400.
- [13] S. Wartono, “Pengaruh Shot Peening Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Sifat Mekanis Sambungan Friction Stir Welding Pada Aluminium Seri 5083,” *Pengaruh Shot Peen. Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Sifat Mek. Sambungan Frict. Stir Weld. Pada Alum. Seri 5083*, no. c, pp. 2–6, 2013.
- [14] D. Program, S. Teknik, P. Cilacap, T. Penelitian, and T. Pustaka, . “Distribusi Nilai Kekerasan Pada Las Friction Stir Welding (Fsw) Pada Paduan Aluminium Dengan Aplikasi Transient Thermal (Tt),” vol. 5, no. 02, 2011.
- [15] K. T. Babu, S. Muthukumar, C. H. Bharat Kumar, and C. S. Narayanan, “A study on influence of underwater friction stir welding on microstructural, mechanical properties and formability in 5052-o aluminium alloys,” in *Materials Science Forum*, 2019, pp. 27–33

