

EKSPERIMEN KONFIRMASI PROSES FRICTION STIR WELDING PADA MATERIAL ALUMINIUM ALLOY AA 6061-T651 TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN PENETRASI LAS

Oleh:

Muhammad Faisal Subkhan(tanpa gelar),

Mulyadi (tanpa gelar)

Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2023

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana pengaruh parameter proses optimum hasil optimasi terhadap kekuatan tarik
2. Bagaimana pengaruh parameter proses optimum hasil optimasi terhadap penetrasi las

Batasan Masalah

1. Metode yang digunakan adalah *Friction Stir Welding*
2. Alumunium AA6061-T6
3. Menggunakan sambungan pengelasan *Butt joint*
4. Pengujian kekuatan tarik dan penetrasi las

Tujuan Penelitian

- Uji kekuatan Tarik
Mengetahui pengaruh parameter proses optimum hasil optimasi terhadap kekuatan tarik
- Uji Penetrasi las
Mengetahui pengaruh parameter proses optimum hasil optimasi terhadap penetrasi las

Manfaat Penelitian

- Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang metode *Friction Stir Welding*
- Mengetahui perubahan bentuk struktur fisik dan mekanik pada sambungan aluminium AA6061-T6 setelah dilakukan pengelasan *friction stir welding*
- Mengetahui kelebihan dan kekurangan metode *Friction Stir Welding* dengan *material aluminium AA6061-T6* setelah dilakukan uji kekuatan Tarik dan penetrasi las

FRICTION STIR WELDING (FSW)

FSW ditemukan dan dibuktikan secara eksperimental di [The Welding Institute](#) (TWI) di [Inggris](#) pada bulan Desember 1991. FSW merupakan salah satu metode pengelasan dengan memanfaatkan gaya gesek *tool pin* terhadap *material* dan tanpa adanya penggunaan logam pengisi (*filler material*), Biaya pengelasan busur lebih rendah, proses pengelasan lebih cepat dan lebih efektif, hasil pengelasan memiliki sifat mekanik yang baik, deformasi lebih sedikit, dan karena pengelasan ini tidak menggunakan gas pelindung dan tidak terpengaruh oleh radiasi sinar, itu sepenuhnya aman untuk lingkungan. Penggunaan teknologi pengelasan FSW untuk menyambung material non logam merupakan metode baru di bidang pengelasan.

Penelitian Terdahulu



Prinsip Kerja FSW

Prinsip kerja dari pengelasan *Friction stir welding* ini adalah **gesekan** yang terjadi secara **terus menerus** sehingga timbul panas, pada proses ini sebuah tool yang berputar ditempatkan pada logamatau aluminium yang akan disatukan

Alat dan Bahan



Mesin Frais Milling

- “Universal X6322C WEIDA”



Mesin Bubut

“Merk JIW GH6241X/1000”



Mesin Poles

Mesin CNC

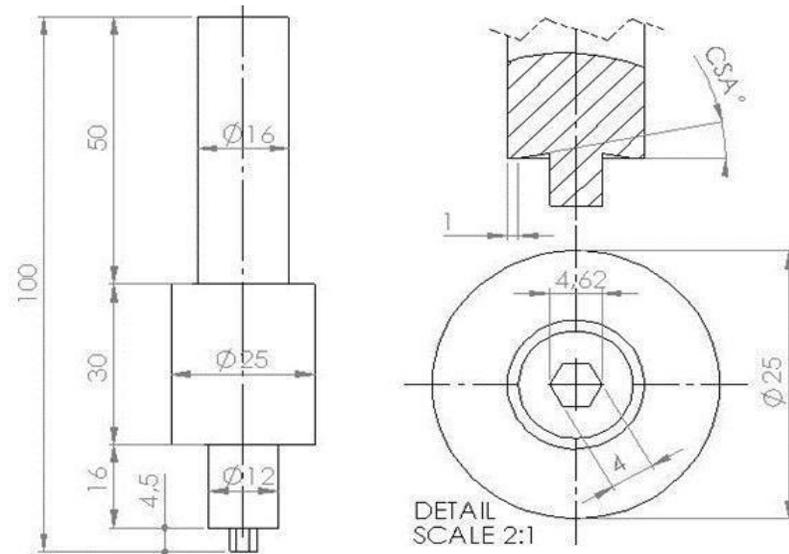
“Merk WEIDAMC VMC- 640”



Jig Friction Stir Welding



Desain Tool FSW



Alumunium

(Angger Sudrajat dan Mahros Darsin, 2012)

Aluminium adalah bahan lakuran teknik dan telah bersaing dengan baja cukup lama. Aluminium diperkirakan tiga kali lebih ringan dan tiga kali lebih lemah (modulus elastisitas 70 GPa) dan memiliki koefisien hantar panas tiga kali lebih tinggi dari baja. Penghematan bobot pada aluminium biasanya harus dikompensasi dengan peningkatan desain untuk menghindari pengurangan kekuatan yang tidak perlu. Tingginya harga koefisien hantar panas ditambah dengan lapisan oksida yang terbentuk selama pengelasan, membuat bahan aluminium cukup sulit untuk dilas dengan las busur (*arc-welding*).

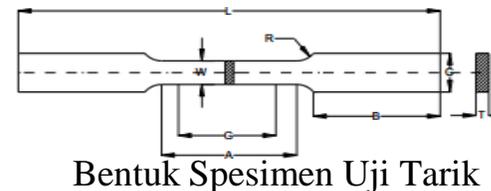


Uji tarik

- Pengujian tarik merupakan suatu pembebanan pada benda dengan memberikan gaya yang berlawanan pada benda dengan arah menjauh dari titik tengah, atau dengan memberikan gaya pada salah satu ujung benda dan ujung lainnya diikat. Pengujian ini untuk mengetahui sifat-sifat mekanis suatu logam dan paduannya. Proses terjadinya deformasi pada bahan hingga putus dapat dievaluasi melalui tahapan pembebanan tarik. Hasil pengukuran dari pengujian tarik adalah kurva yang memberikan hubungan gaya yang dipergunakan yang dialami.



Mesin Uji Tarik



Bentuk Spesimen Uji Tarik

Uji Penetrasi

- Pengujian Makrografi ini menurut (Tri et al., 2020) mempelajari struktur logam dan paduannya menggunakan mata telanjang atau menggunakan lensa dengan perbesaran yang kecil sampai dengan 15 kali. Hasil pengamatannya dinamakan makrostruktur. Pengujian kali untuk melihat berapa panjang penetrasi pengelasan atau seberapa besar yang tersambung. Pengujian ini bertujuan untuk :
 - memunculkan ukuran, bentuk butiran kristal yang ada didalam logam.
 - Memunculkan retakan yang mungkin ada selama proses fabrikasi logam.
 - Memunculkan serat atau alur logam yang mengalami deformasi.
 - Memunculkan adanya pengkerutan porositas dan lubang.
 - Mencari tahu penyebab kegagalan suatu komponen.

Proses Pengelasan



Gambar Mesin Frais

Type X6322C WEIDA

Parameter proses optimum hasil optimasi

Kecepatan spindle (rpm) : 2192

Sudut bahu cekung : 9°

Sudut Kemiringan : $0,3^\circ$

KecepatanPotong:36,3



Gambar Plat Aluminium AA 6061-T651

Spesimen material pengujian Plat Aluminium AA 6061-T651. Spesimen yang dibutuhkan yaitu 4 pasang specimen berbentuk plat dengan dimensi 6mm x 60mm x 160mm.



Gambar tool fsw

Material: Baja H13

Model pin: Hexagonal

Sudut bahu cekung: 9°

Proses FSW



Kedua plat yang sudah dipastikan rata diletakkan diatas black plate yang berada diatas ragum lalu dijepit dan posisi rata



Seting sudut kemiringan tool



Seting kecepatan feeding



Seting kedalaman las

Proses FSW



• Gambar Posisi Awal Tool Pengelasan



Gambar Posisi Akhir Pengelasan FSW



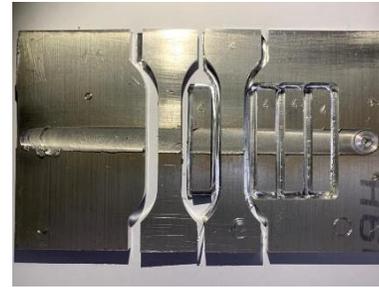
Gambar Pengelasan FSW

Proses Pembuatan Spesimen

Pada proses pemotongan spesimen menggunakan mesin CNC *milling* agar tidak terjadi perubahan struktur mikro karena panas yang ditimbulkan pada proses *cutting* dan lebih presisi untuk memudahkan proses selanjutnya. Spesimen yang dipotong memiliki dimensi panjang 50 mm lebar 10 mm dan tebal 6 mm.



Gambar Pemotongan Spesimen



Gambar Hasil Pemotongan Spesimen

Hasil Uji Tarik

Parameters	Areas		Sensitivity: 10	Stroke 1 mm
Unit	kgf	kgf	kgf	kgf
1_1	1078.62	10.7021	597.266	139.485
Name	Elastic force	Calc. at Entire	YS1_Force	Energy 1
	1019.716 –			
Parameters		0.1%	0.2%	Areas
Unit	2039.433kgf/mm2	kgf	kgf	kgf.mm
1_1	--	--	--	2946.36
Name	EASL1_Stroke	Elastic Loop	Thickness	
Parameters	Force 101.9716 kgf	101.9716 kgf		
Unit	Mm		mm	
1_1	0.79545	1433.43	6.0000	

