



## SKRIPSI

# ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN LAS MIG PADA ALUMINIUM PADUAN 6061 DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN

*Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Srata Satu (S-1)  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



★ Disusun oleh : ★ ★ ★ ★

**IZHARUL HAQ**

**NPM : 21401052021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

## ABSTRAK

Teknologi pengelasan merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Secara umum pengelasan dapat diartikan sebagai suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam atau paduan yang dilaksanakan pada saat logam dalam keadaan cair. Pada penelitian ini menggunakan pengelasan MIG (Metal Inert Gas) pada material aluminium paduan 6061 dengan variasi media pendingin berupa udara bebas, air, oli SAE-40. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh media pendingin terhadap kekuatan tarik. Penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental nyata, melakukannya dengan cara mengumpulkan data-data yang didapat dari hasil berbagai perlakuan. Dari hasil analisa data penelitian, kekuatan sambungan las mig pada aluminium paduan 6061 menggunakan variasi media pendingin, diperoleh data rata-rata kekuatan tarik tertinggi sebesar 16,38 kg/mm<sup>2</sup> pada media pendingin udara dengan regangan sebesar 1,96% dan terendah terdapat pada media pendingin air sebesar 6,94 kg/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,8%. Sedangkan pada media pendingin oli rata-rata kekuatan tarik yaitu 11,08 kg/mm<sup>2</sup> dengan regangan 1,3%.

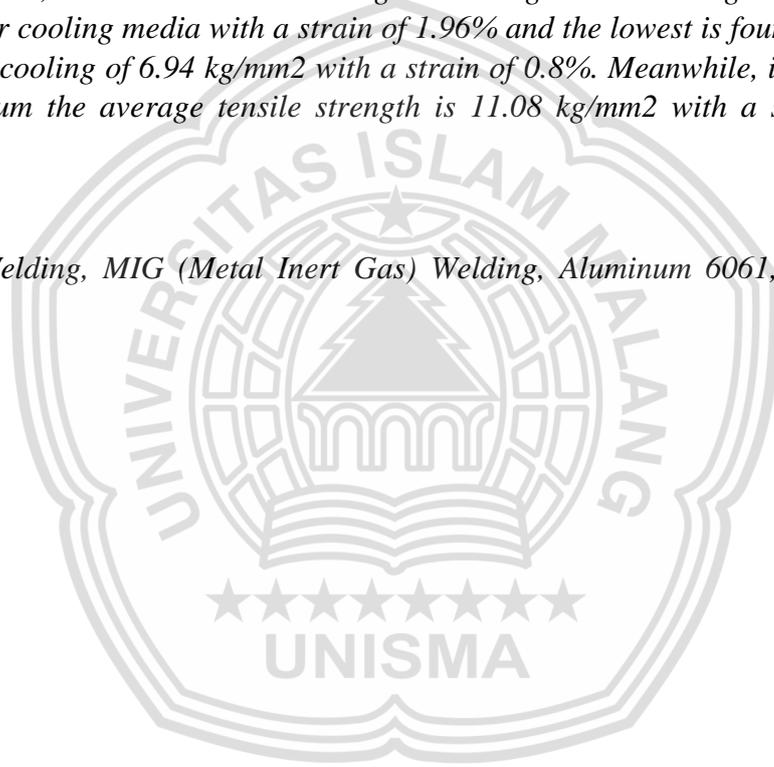
**Kata Kunci :** Las MIG (Metal Inert Gas), Aluminium 6061, Media pendingin, Pengujian Tarik.



## ABSTRACT

*Welding technology is an inseparable part of manufacturing technology. In general, welding can be interpreted as a metallurgical bond in a metal or alloy joint which is carried out when the metal is in a liquid state. In this study using MIG (Metal Inert Gas) welding on 6061 aluminum alloy material with a variety of cooling media in the form of free air, water, SAE-40 oil. The purpose of this study was to determine the effect of cooling media on tensile strength. This study uses a real experimental methodology, this is done by collecting data obtained from the results of various treatments. From the results of the analysis of research data, the strength of the mig welded connection on aluminum alloy 6061 using a variety of cooling media, the data obtained the highest average tensile strength of 16.38 kg/mm<sup>2</sup> on air cooling media with a strain of 1.96% and the lowest is found in the media. water cooling of 6.94 kg/mm<sup>2</sup> with a strain of 0.8%. Meanwhile, in the oil cooling medium the average tensile strength is 11.08 kg/mm<sup>2</sup> with a strain of 1.3%.*

**Keywords:** *Welding, MIG (Metal Inert Gas) Welding, Aluminum 6061, Tensile Testing.*



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi pengelasan merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Secara umum pengelasan dapat diartikan sebagai suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam atau paduan yang dilaksanakan pada saat logam dalam keadaan cair. Sekarang ini pengelasan merupakan pelaksanaan pekerjaan yang amat penting dalam teknologi produksi dengan bahan baku logam. Pada sambungan – sambungan konstruksi mesin, banyak penggunaan teknik pengelasan karena dengan menggunakan teknik ini sambungan menjadi lebih ringan dan lebih sederhana dalam pembuatannya, sehingga biaya produksi dapat lebih murah.

Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan parameter yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Faktor produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan yang meliputi: pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh (Wiryosumarto and Okumura 2000).

Alumunium dan paduannya merupakan logam yang banyak digunakan dibidang teknik karena mempunyai berbagai keunggulan. Pada paduan alumunium terdapat paduan yang dapat memperoleh perlakuan panas dan juga paduan yang tidak dapat memperoleh perlakuan panas. Paduan alumunium magnesium silicon (Al-Mg-Si) termasuk dalam kelompok yang dapat memperoleh perlakuan panas (*heat treable*) dan termasuk dalam seri Al-6061 karena memiliki kekuatan dan ketahanan korosi yang cukup. Paduan Al-6061 banyak digunakan dalam industri otomotif, kapal, maupun rangka sepeda (Linda Andewi 2016).

Jenis pengelasan yang umum digunakan pada aluminium paduan adalah las *Metal Inert Gas (MIG)*. Pemakaian las MIG pada pengelasan aluminium didasarkan pada pertimbangan sebagai berikut yaitu penetrasi atau penembusan ke

dalam alur/celah las dapat diatur, sehingga kualitas dan mutu las dapat meningkat baik untuk pelat tipis maupun pelat tebal.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Hanafi 2012). Hasil penelitian rata-rata kekuatan tarik tertinggi pada sambungan las plat baja St-60 terdapat pada penggunaan media pendingin udara sebesar 200,12 N/mm<sup>2</sup>, serta memiliki renggangan sebesar 3,11% sedangkan rata-rata kekuatan tarik terendah terdapat pada penggunaan media air sebesar 150 N/mm<sup>2</sup>, serta renggangan sebesar 2,33%. Kekuatan tarik dan renggangan pada media pelumas (oli) berada diantara media udara dan air sebesar 170 N/mm<sup>2</sup> dan 2,6%. Laju pendinginan berpengaruh terhadap hasil pengujian tarik. Semakin cepat laju pendinginan pasca pengelasan maka akan semakin menurunkan kekuatan tarik pada sambungan logam las plat baja St-60.

Sedangkan penelitian berikutnya dilakukan oleh (Priyanto 2017) dengan hasil nilai kekuatan tarik tertinggi pada temperatur media pendingin air yaitu temperatur 15°C sebesar 541,66 MPa. Nilai kekuatan tarik tertinggi pada temperatur media pendingin collant yaitu temperatur 15°C sebesar 568,65 MPa. Nilai kekuatan tarik tertinggi pada temperatur media pendingin oli yaitu temperatur 15°C sebesar 653,36 MPa.

(Iswanto et al. 2020)(Iswanto et al. 2020) melakukan penelitian tentang perbandingan kekuatan hasil pengelasan TIG (Tungsten Inert Gas) dan hasil pengelasan MIG (Metal Inert Gas). Pengelasan dilakukan pada material alumunium 5083 dan dengan media pendingin udara bebas. Dari hasil uji tarik diperoleh kekuatan tertinggi sebesar 23,48 kgf/mm<sup>2</sup>, diperoleh pada pengelasan MIG dengan kuat arus yang digunakan 130 Ampere. Kekuatan tarik terendah sebesar 17,41 kgf/mm<sup>2</sup>, diperoleh pada pengelasan TIG dengan kuat arus yang digunakan 130 Ampere.

Dari beberapa penelitian sebelumnya bisa disimpulkan bahwa kurangnya sumber penelitian tentang variasi media pendingin pada proses pengelasan Metal Inert Gas (MIG) pada alumunium paduan 6061 maka, disini peneliti ingin melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh kekutan tarik pada proses pengelasan MIG pada alumunium paduan 6061 dengan media pendingin air, oli dan udara. Sehingga disini peneliti mengambil judul

“ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN LAS MIG PADA ALUMINIUM PADUAN 6061 DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diambil beberapa rumusan masalah, adalah :

1. Bagaimana kekuatan tarik sambungan yang dihasilkan pengelasan MIG pada alumunium paduan 6061 ?
2. Bagaimana kekuatan tarik sambungan yang dihasilkan pengelasan MIG pada alumunium paduan 6061 dengan menggunakan variasi media pendingin ?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti mempunyai beberpa batasan masalah, yang bertujuan untuk memfokuskan penelitian agar tidak terjadi perluasan pembahasan yang tidak diperlukan diantaranya:

1. Dalam penelitian ini jenis logam yang dipakai yaitu Alumunium 6061 dengan tebal 8mm.
2. Menggunakan jenis pengelasan MIG
3. Gas pelindung yang digunakan adalah argon
4. Sambungan pengelasan menggunakan jenis sambungan *single V-Butt Joint* dengan sudut  $60^\circ$
5. Media pendingin yang digunakan yaitu berupa air tawar, udara (suhu ruangan), dan Oli SAE 40.
6. Pengujian yang dilakukan hanya untuk mengetahui seberapa jauh perbedaan kekuatan Tarik dan yang dihasilkan masing-masing media pendingin.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kekuatan tarik sambungan las dari hasil pengelasan MIG pada aluminium paduan 6061 dengan variasi media pendingin.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diambil dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memeberikan informasi secara ilmiah tentang kekuatan tarik yang dihasilkan oleh pengelasan MIG.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memeberikan informasi secara ilmiah tentang kekuatan tarik dan yang dihasilkan oleh pengelasan MIG dengan variasi media pendingin.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematik Skripsi ini akan dibahas dan disusun beberapa Bab, dimana masing-masing Bab mempunyai kaitan satu sama lain yang disusun yang disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam Bab ini dijelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan batasan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan teori-teori yang melandasi dan memperkuat penelitian yang diambil dari buku, literature, dan jurnal ilmiah ataupun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan karya ilmiah ini.

### **BAB III METODE PERENCANAAN**

Berisikan penjelasan tentang perencanaan penelitian, metode pengambilan data, pengumpulan dan pengolahan data.

### **BAB IV ANALISA DATA**

Membahas tentang analisa data yang dihasilkan dari penelitian dan mengolahnya secara sistematis dengan metode statistik untuk mengolah data dari hasil pengujian, sehingga dapat dicapai suatu kesimpulan.

### **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan yang didapat dari analisa data hasil pengujian dan saran-saran konstruktif untuk kesempurnaan penelitian ini guna mendapatkan karya ilmiah yang baik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu analisis kekuatan sambungan las mig pada aluminium paduan 6061 menggunakan variasi media pendingin, diperoleh data rata-rata kekuatan tarik tertinggi sebesar 16,38 kg/mm<sup>2</sup> pada media pendingin udara dengan regangan sebesar 1,96% dan terendah terdapat pada media pendingin air sebesar 6,94 kg/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 0,8%. Sedangkan pada media pendingin oli rata-rata kekuatan tarik yaitu 11,08 kg/mm<sup>2</sup> dengan regangan 1,3%.

#### 5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, hal-hal yang perlu diperhatikan oleh peneliti adalah:

- a. Pemilihan material / bahan uji yang tepat dan sesuai dengan tujuan penelitian sehingga jenis bahan yang digunakan dalam sampel penelitian tersebut dapat berguna bagi masyarakat.
- b. Pemilihan elektroda yang sesuai agar hasil pengelasan lebih maksimal.
- c. Penambahan uji agar Analisa kekuatan material bisa lebih maksimal dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASM. "Asm Metals Handbook, Vol 09 Metallography and Microstructure."  
<http://es.slideshare.net/miftaAlHkiem/asm-metals-handbook-vol-09-metallography-and-microstructure>.
- Hanafi, Ahmad. 2012. "Pengaruh Jenis Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Logam Las Plat Baja ST-60 Dengan Pengelasan MIG/MAG."
- Iswanto, Noerdianto, A'rasy Fachruddin, and Mulyadi. 2020. "Analisa Perbandingan Kekuatan Hasil Pengelasan TIG Dan Pengelasan MIG Pada Alumunium 5083."
- Linda Andewi. 2016. "Pengaruh Variasi Arus Pada Hasil Pengelasan Tig ( Tungsten Inert Gas ) Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Alumunium 6061." *Tugas Akhir Sarjana, Universitas Negeri Semarang*.
- Priyanto, Indra. 2017. "Pengaruh Temperatur Media Pendingin (Air,)" *Unnes*.
- Randhiko, Agy, Gunawan Dwi Haryadi, and Yusuf Umardani. 2014. "PENGARUH POST WELD HEAT TREATMENT (PWHT) T6 PADA ALUMINIUM ALLOY 6061-O DAN PENGELASAN LONGITUDINAL TUNGSTEN INERT GAS TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO." *Jurnal Teknik Mesin* 2(3): 167–74.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtm/article/view/9608/9331>.
- Saputra, Hendi, Achmad Syarief, and Yassyir Maulana. 2014. "Analisis Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Baja St37 Pasca Pengelasan Menggunakan Las Listrik." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam* 03(2): 91–98.
- Suratman, Rochim, and Hery Sonowan. 2006. *Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam*.
- Surdia, Tata, and SHINROKU SAITO. 2006. 8 Rotasi *PENGETAHUAN BAHAN TEKNIK*.
- Widharto, Sri. 2007. *Inspeksi Teknik*.
- Wirjosumarto, Harsono, and Toshie Okumura. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*.