

TUGAS AKHIR

**PENGARUH *HEAT TREATMENT* SESUDAH
PENGELASAN (*POST WELD*) PADA BAJA
TAHAN KARAT *AUSTENITIK* TERHADAP
KEKUATAN TARIK, KEKERASAN, STRUKTUR
MIKRO, DAN KOMPOSISI KIMIA**



Disusun :

CATUR WIDODO YUNianto
NIM : D 200 030 060

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Januari 2010

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baja tahan karat jenis austenitik sering digunakan pada bidang teknik terutama pada industri boiler atau bejana tekan. Logam jenis ini mampu bertahan pada lingkungan yang bertemperatur tinggi maupun rendah disamping kemampuannya tahan terhadap korosi, juga memiliki sifat mampu las yang baik (Wiryosumarto, H., Okumura, T.,1995).



Gambar 1.1. Baja Tahan Karat AISI 304 (PT. Bhineka Bajan, 2009.)

Pada aplikasi di lapangan, seringkali perlu dilakukan proses penyambungan untuk memenuhi tuntutan desain, antara lain dengan mengaplikasikan penyambungan dengan cara pengelasan. Berdasarkan dari DIN (*Deutsche Industrie Normen*) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair (Verlag., B, 1991).

Baja tahan karat jenis autenitik ini mempunyai sifat mampu las lebih baik dari pada dua logam jenis lain. Dan pada waktu terjadinya panas lanjut dan pendinginan lambat dari 680 °C ke 480 °C akan terbentuk *karbida krom* yang mengendap diantara butir, endapan ini terjadi pada suhu sekitar 650 °C dan menyebabkan penurunan sifat tahan karat dan sifat mekaniknya (Wiryosumarto, H., Okumura, T.,1995). Hal ini menyebabkan kekuatan tarik, struktur mikro, dan kekerasannya berubah akibat pengaruh pengelasan dan panas lanjut.

Berdasarkan latar belakang diatas, perlunya adanya solusi untuk mengatasi karbida krom pasca pengelasan (Wiryosumarto, H., Okumura, T., 1995) yaitu :

1. Jangan dilakukan pemanasan mula, tetapi hindari terjadinya masukan panas yang tinggi sehingga tidak terjadi pengendapan antar butir dari karbida khrom.
2. Di dalam proses pengelasan sebaiknya menggunakan elektroda yang memiliki kandungan karbon rendah ($C < 0,03\%$).
3. Perlu dilakukan pemanasan lanjutan agar tidak terjadi endapan karbida kromium terlalu banyak pada batas butir pada material.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kandungan komposisi kimia pada material baja tahan karat

austenitik AISI 304.

2. Mengetahui fase penyusun struktur mikro pada baja tahan karat AISI 304 pada spesimen las tanpa *treatment* dan spesimen las dengan variasi *treatment*.
3. Mengetahui harga kekerasan pada baja tahan karat AISI 304 pada spesimen las tanpa *treatment* dan spesimen las dengan variasi *treatment*.
4. Mengetahui harga kekuatan tarik maximal pada spesimen las tanpa *treatment* dan spesimen las dengan variasi *treatment*.

1.3. Manfaat Penelitian

1. Pengembangan Akademis

Penyusun dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari dan dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan pengetahuan tentang teknologi las, dan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat memberi manfaat kepada kalangan akademis sebagai referensi pengembangan penelitian selanjutnya.

2. Pengembangan Industri

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada dunia pengelasan dan dunia perindustrian yang menggunakan bahan utamanya baja tahan karat austenitik AISI 304.

1.4. Rumusan Masalah

Didalam perumusan masalah ini yang menjadikan perhatian adalah :

1. Bagaimana pengaruh pengelasan tanpa *treatment* pada spesimen las terhadap struktur mikro, kekerasan, dan kekuatan tarik baja tahan karat austenitik.
2. Bagaimana pengaruh pemanasan lanjut (*Post Welding Heat Treatment*) pada spesimen las terhadap struktur mikro, kekerasan, dan kekuatan tarik baja tahan karat austenitik.
3. Bagaimana pengaruh kekuatan pada kapuh V tunggal terhadap kekuatan tarik pada spesimen las tanpa *treatment* dan spesimen las dengan variasi *treatment*.

1.5. Batasan Masalah

Mengingat sangat kompleksnya permasalahan dalam proses pengelasan, maka disini kami perlu membatasi permasalahan agar pembahasan lebih terfokus. Batasan-batasan itu antara lain :

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja tahan karat jenis austenitik Aisi 304 berupa pelat dengan ketebalan 5 mm.
2. Proses pengelasan dilakukan dengan metode las busur terbugkus atau SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).
3. Logam pengisi (*filler metal*) standar AWS E 308.

Dengan diameter elektoda : 2,6 mm, panjang : 300 mm, membutuhkan arus pengelasan : 80 *Ampere*, memiliki *Voltage* sekitar 25 Volt, dan kecepatan pengelasan 9,5 cm / menit.

4. Spesimen divariasikan : spesimen las tanpa *treatment*, dan spesimen las + PWHT 480 °C selama 1,5 jam, spesimen las + PWHT 680 °C selama 1,5 jam, spesimen las + PWHT 1000 °C selama 1,5 jam
5. Pengujian yang dilakukan, yaitu : pengujian komposisi kimia menggunakan standart ASTM E351, pengamatan struktur mikro menggunakan standart ASTM E7, pengujian kekerasan dengan standart ASTM E 92, dan pengujian tarik dengan standart DIN 50125.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri atas penelitian-penelitian terdahulu dan dasar teori yang diambil dari buku-buku serta jurnal-jurnal yang dipakai untuk pedoman dan kelancaran penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini terdiri atas diagram alir penelitian, model benda kerja dan parameter-parameter yang digunakan serta langkah-langkah pengoperasian.

BAB VI HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri atas data hasil penelitian dan pembahasannya.

BAB VII PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN