

TUGAS AKHIR

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



Tugas Akhir ini Disusun Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

oleh :

EDY SULISWANTO
NIM : D 200 010 071
NIRM : 01.6.106.03030.50071

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2008**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi telah dihasilkan baja dengan berbagai jenis sesuai dengan fungsi atau tujuan pemakaian. Salah satunya adalah baja tahan karat atau *stainless steel*. Baja ini termasuk baja paduan yang tahan terhadap korosi dan tahan pada suhu tinggi maupun rendah. Bahan ini banyak digunakan pada reaktor atom, turbin, mesin jet, pesawat terbang, alat rumah tangga dan juga industri pengolahan obat dan makanan. Di samping itu baja ini juga mempunyai ketangguhan dan sifat mampu potong yang cukup.

Pada kenyataan aplikasi di lapangan, struktur yang terbuat dengan menggunakan bahan baja seringkali perlu dilakukan proses penyambungan untuk memenuhi tuntutan desain, antara lain dengan mengaplikasikan penyambungan dengan cara pengelasan.

Untuk mendapatkan pengelasan yang baik perlu cara pengelasan dan jenis pengelasan yang tepat, jenis sambungan yang sesuai, serta menentukan jenis elektroda yang akan digunakan. Bila pengelasan dilakukan dengan baik dan benar sesuai standar pengelasan maka hasil pengelasan akan mejadi baik.

Baja tahan karat jenis Austenitik sudah sejak lama digunakan pada bidang teknik terutama pada industri *boiler* atau bejana tekan. Logam jenis ini mampu bertahan pada lingkungan yang bertemperatur tinggi maupun rendah di samping kemampuannya tahan terhadap korosi.

Pada proses pabrikasi sering dilakukan perlakuan panas pasca pengelasan atau *post weld heat treatment* (PWHT) pada suhu kurang lebih 600 °C selama 6 jam. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi besarnya tegangan sisa yang terjadi akibat proses pengelasan. Namun proses pengurangan tegangan sisa tersebut berlangsung pada temperatur yang menyebabkan baja ini mengalami sensitisasi yaitu endapan karbida kromium disepanjang batas butir dimana hal tersebut akan menurunkan ketahanan korosi (Fontana, 1987).

Hamada, I., Kiyochi Yamaguchi (2002) meneliti sifat retak korosi tegang *intergranular* logam las baja tahan karat jenis Austenistik 308 dan 316 dengan simulasi lingkungan reaktor uap air. Pengujian dilakukan dengan pemanasan baja tahan karat tersebut pada suhu 500 °C selama 24 jam setelah mengalami pemanasan pasca pengelasan pada suhu 600 °C/6 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan panas pada suhu 600 °C/6 jam masih dapat menimbulkan korosi pada batas butir, sedangkan pada pemanasan 500 °C/24 jam dapat menimbulkan sensitisasi ulang pada material, hal ini perlu diwaspadai pada reaktor uap mengingat sensitisasi dapat terjadi pada suhu rendah dengan waktu yang relatif lama.

Berdasarkan latar belakang hal tersebut di atas maka penulis merasa perlu melakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh yang terjadi pada pemanasan lanjutan hasil lasan baja tahan karat austenitik agar tidak terjadi endapan karbida kromium terlalu banyak pada batas butirnya.

1.2. Perumusan Masalah

Apakah pengaruh yang terjadi terhadap sifat fisis dan mekanis baja tahan karat austenitik pada beberapa sampel, yaitu : spesimen tanpa proses pengelasan, spesimen las tanpa perlakuan panas, spesimen las + *PWHT* 400 °C selama 1 jam, spesimen las + *PWHT* 600°C selama 1 jam dan spesimen las + *PWHT* 1000 °C selama 1 jam.

1.3. Pembatasan 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 standar berupa pelat dengan ketebalan ± 6 mm.
2. Proses pengelasan dilakukan dengan metode las busur terbugkus atau SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).
3. Logam pengisi (*filler metal*) standar AWS A.5.4. E308.
4. Spesimen divariasikan : spesimen tanpa proses pengelasan, spesimen las tanpa perlakuan panas, spesimen las + *PWHT* 400 °C selama 1 jam, spesimen las + *PWHT* 600°C selama 1 jam, spesimen las + *PWHT* 1000 °C selama 1 jam.
5. Pengujian yang dilakukan, yaitu : pengujian komposisi kimia, pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Prosentase unsur komposisi kimia *raw material* baja tahan karat austenitik.
2. Fasa penyusun struktur mikro spesimen tanpa proses pengelasan, spesimen las tanpa perlakuan panas, spesimen las+PWHT 400°C, 600°C dan 1000°C.
3. Harga kekerasan spesimen tanpa proses pengelasan, spesimen las tanpa perlakuan panas, spesimen las + PWHT 400 °C, 600 °C dan 1000 °C.
4. Harga kekuatan tarik spesimen tanpa proses pengelasan, spesimen las tanpa perlakuan panas, spesimen las + PWHT 400 °C, 600 °C dan 1000 °C.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan melalui pengujian laboratorium diharapkan adanya manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu :

1. Pengembangan Akademis

Penyusun dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari dan dapat memberi pengetahuan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan kepada pembaca atau ahli permesinan dan konsumen sebagai referensi pengembangan penelitian selanjutnya sehingga bermanfaat untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi.

2. Pengembangan Industri

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada dunia pengelasan serta kemajuan industri terutama industri baja, alat berat, bejana tekan, mesin-mesin perkapalan dan industri lain yang menggunakan baja tahan karat austenitik sebagai material pendukungnya.