

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aplikasi baja di bidang industri semakin berkembang pesat. Baja menjadi bahan yang sangat penting pada proses pembangunan sebuah konstruksi. Baja merupakan salah satu jenis logam yang memiliki sifat mampu las yang baik, karena sifat tersebut baja banyak digunakan di bidang industri otomotif. Pada penggunaannya, baja tidak bisa lepas dari proses pengelasan (Totten, 1993).

Pengelasan adalah penyambungan dua buah logam menjadi satu dilakukan dengan jalan pemanasan atau pelumeran, dimana kedua ujung logam yang akan disambung dibuat lumer atau dilelehkan dengan busur nyala atau panas yang di dapat dari nyala listrik (gas pembakaran) sehingga kedua ujung atau bidang logam merupakan bidang yang sama kuat dan tidak mudah dipisahkan (Arifin, 1997).

Pada dasarnya proses pengelasan pada suatu logam ini disebabkan karena pemanasan pada saat pengelasan terjadi hanya pada daerah yang akan dilas saja atau disebut pemanasan lokal, akibat pemanasan lokal dengan temperatur yang tinggi menyebabkan logam mengalami ekspansi termal. Perlakuan yang dapat dilakukan untuk meminimalkan adanya cacat tersebut diantaranya adalah dengan perlakuan *quenching* pasca pengelasan. *Quenching* adalah sebuah proses pendinginan cepat sebuah logam atau pengeluaran panas dari logam (Totten, 1993).

Kekuatan dan kerapian sambungan las pada kendaraan sangat diperhatikan pada kontrol kualitas suatu industri otomotif terutama pada rantai *body* adalah salah satu peranan utama pada kendaraan. Sebagai elemen kendaraan yang berfungsi untuk menerima beban yang berulang-ulang karena beban dari penumpang dan komponen lain. Kegagalan sambungan las pada konstruksi rantai *body* ini adalah disebabkan karena adanya beban dinamis sehingga menyebabkan kelelahan atau *fatigue* pada material.

Fatigue atau kelelahan merupakan fenomena terjadinya kerusakan material karena pembebanan yang berulang-ulang, diketahui bahwa apabila pada suatu logam dikenai tegangan berulang maka logam tersebut akan patah pada tegangan yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan tegangan yang dibutuhkan untuk menimbulkan perpatahan pada beban statik. Kerusakan akibat beban berulang ini disebut patah lelah (*fatigue failures*) karena umumnya perpatahan tersebut terjadi setelah periode pemakaian yang cukup lama. Mekanisme terjadinya kegagalan *fatigue* dapat dibagi menjadi 3 fase yaitu : awal retak, perambatan retak, dan perpatahan akhir. Terdapat beberapa peneliti yang telah melakukan pengujian terhadap hasil *fatigue*.

Peneliti terdahulu yaitu (Prasetyo, 2011) melakukan penelitian tentang “*Karakteristik Laju Perambatan Retak Fatik dan Retak Korosi Tegangan Sambungan Las Baja Tahan Karat AISI 305 dan Baja Karbon Rendah SS 400 yang di Flame Heating Dengan Pendinginan Air*” yaitu pada gerbong kereta api terdapat sambungan yang berbeda antara rangka baja karbon dengan atap baja tahan karat. Karena aplikasi di lapangan, sambungan las tersebut mengalami penurunan ketahanan korosi di daerah HAZ (*Heat Affected Zone*) dan pembebanan *fatigue*. Salah satu usaha yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan diatas yaitu memberikan perlakuan panas pasca pengelasan.

Peneliti selanjutnya yaitu (Sugiarto, 2013) melakukan penelitian tentang “*Analisis Uji Ketahanan Lelah Baja Karbon Sedang AISI 1045 Dengan Heat Treatment (Quenching) Dengan Menggunakan Alat Rotary Bending*” yaitu pada Menganalisis ketahanan lelah baja sedang AISI 1045 yang diberi *heat treatment* dengan cara pendinginan (*quenching*), dengan menggunakan mesin uji fatik tipe *Rotary Bending*. Salah satu dari hasil pengujian yang telah dilakukan baja karbon sedang AISI 1045 *heat treatment (quenching)* lebih getas dibandingkan dengan baja karbon sedang AISI 1045 (*raw material*).

Penelitian mengenai struktur mikro pasca pengelasan dengan perlakuan proses pendinginan cepat dan pendinginan lambat oleh (Rananggono, 2010) dengan judul “*Studi Kekuatan Mekanik Dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan SMAW Dengan*

Variasi Preheat Dan Postheat Menggunakan Metode Pendinginan Cepat Dan Pendinginan Lambat”. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada perlakuan pasca pengelasan dengan metode *quenching* butirannya berukuran halus sehingga kekuatan tarik dan kekerasannya meningkat, struktur mikronya didominasi oleh *perlit* sehingga hasil las menjadi getas. Sedangkan pada perlakuan pasca pengelasan dengan metode *annealing*, butirannya berukuran relatif besar sehingga kekuatan tarik dan kekerasannya menurun, struktur mikronya didominasi oleh *ferrit* sehingga hasil las mengalami peningkatan keuletan.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang pernah dilakukan, maka akan dilakukan penelitian yang belum pernah dilakukan, dengan judul “*Analisa Mikro Struktur Retak Fatigue Pada Hasil Pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding) Dengan Elektroda E7016 Akibat Variasi Waktu Pendinginan*” untuk mengetahui hasil uji retak *fatigue* pada sambungan rantai *body* mobil dengan variasi pendinginan udara dan aquades pasca pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Selanjutnya dilakukan pengujian *fatigue* pada spesimen dan pengujian struktur mikro dilakukan di laboratorium menggunakan mikroskop SEM (*Scanning Electron Microscope*) untuk mengetahui retak *fatigue* pada spesimen tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jenis pendinginan terhadap laju retak *fatigue* pada hasil pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

1.3 Tujuan

Adapun dari tujuan penulisan ini adalah :

- a. Mengetahui pengaruh jenis pendinginan terhadap laju retak *fatigue* pada hasil pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

- b. Mendapatkan data perbandingan pengujian *fatigue* dari hasil pengelasan SMAW dan dua perlakuan proses pendinginan *normalizing* menggunakan media udara dan *quenching* menggunakan media aquades
- c. Mengetahui hasil retak *fatigue* berdasarkan hasil foto mikrostruktur dan makrostruktur.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya :

- a. Peneliti dapat mengetahui pengaruh dari jenis pendinginan terhadap laju retak *fatigue* pada hasil pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).
- b. Peneliti mendapatkan data perbandingan pengujian *fatigue* dari hasil pengelasan SMAW dan dua perlakuan proses pendinginan *normalizing* menggunakan media udara dan *quenching* menggunakan media aquades.
- c. Peneliti dapat mengetahui hasil retak *fatigue* berdasarkan hasil foto mikrostruktur dan makrostruktur.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Material yang digunakan plat baja SS400 dengan tebal 5mm.
- b. Temperatur selama pengelasan dan pendinginan dianggap temperatur kamar.
- c. Tidak membahas perubahan kimia yang terjadi selama proses pengelasan.
- d. Jenis pendinginan yang digunakan adalah aquades dan udara.
- e. Penetrasi, temperatur dan kecepatan pengelasan dianggap ideal.
- f. Tidak membahas kekuatan gaya tekan dan RPM dari alat uji *fatigue*.