

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja *ST.60* Dalam Industri manufaktur ataupun konstruksi umumnya menggunakan baja sebagai bahan baku dalam pembuatannya. Konstruksi kapal laut dalam pembuatan konstruksi kapal dapat ditemukan baja yang dibentuk dan disambung hingga menjadi kesatuan. Bagian yang menerima kombinasi gaya paling banyak adalah lambung kapal. Baja *ST 60* digunakan dalam pembuatan lambung kapal karena ketahanannya terhadap benturan dan keausan. Pengelasan baja *ST 60* di kapal sangat penting untuk memastikan kekuatan struktural dan ketahanan terhadap tekanan dari air laut. *Steel Structures: Practical Design Studies*,(McKenzie, Routledge, 2007.)

Penyambungan lambung kapal ini biasa menggunakan proses pengelasan. Pengelasan yang umum digunakan adalah pengelasan cair dengan menggunakan busur sebagai bahan pengisi. Jenis pengelasan las yang menggunakan busur elektroda terbungkus salah satunya adalah pengelasan *SMAW* (*Shield Metal Arc Welding*). Faktor yang memengaruhi pengelasan yaitu pada prosedur pengelasan. Prosedur pengelasan ini meliputi cara pembuatan konstruksi sesuai rencana dan spesifikasi seperti alat dan bahan yang dianjurkan (*M.cKenzie, Routledge, 2007.*)

Saat proses pengelasan konstruksi kapal, bagian yang dilas mengalami pemanasan hingga menyebabkan distribusi suhu tidak merata. Panas tersebut akan memengaruhi daerah pengaruh panas sehingga terjadi peregangan termal. Hal ini dapat menurunkan kekuatan pada produk hasil pengelasan. Masukan panas memiliki keterkaitan dengan pengaturan tegangan, arus dan kecepatan pengelasan. Masukan panas yang tepat dapat meminimalisir terjadinya kontraksi termal, tegangan sisa pada hasil pengelasan.

Pada pengerjaan yang menggunakan plat material baja paduan *ST.60* dilakukan dengan proses sambungan baik menggunakan las *Gas Tungsten Arc Welding* (*GTAW*) maupun *Shielded Metal Arc Welding* (*SMAW*). Pengelasan

dengan menggunakan SMAW lebih sering digunakan dikarenakan harganya yang lebih murah dan lebih praktis pada saat digunakan Untuk menghasilkan sambungan las yang berkualitas tinggi, pengelasan SMAW dilakukan menggunakan material Baja Paduan ST.60 dengan ketebalan 12 mm pada pengerjaan Lambung kapal Parameter proses seperti arus listrik dan jenis *Elektroda* sangat memengaruhi hasil pengelasan, baik dalam hal kekuatan mekanik maupun ketahanan korosi agar tidak menimbulkan cacat las.

Cacat las yang ditimbulkan seperti porositas, crack, dan perubahan struktur mikro bisa meningkat jika parameter pengelasan tersebut tidak diatur dengan baik, cacat ini juga dapat mempengaruhi kinerja suatu komponen.

Maka dari itu, diperlukan pengujian untuk menguji kualitas sambungan dari parameter proses pengelasan, sehingga dapat diketahui apakah parameter yang digunakan sudah optimal dalam menghasilkan sambungan yang memenuhi standar kekuatan dan kualitas yang diinginkan. Serta untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya cacat pada sambungan pengelasan tersebut.

Salah satu pengujian yang digunakan adalah pengujian tarik (*tensile test*), tujuan dilakukannya pengujian ini untuk mengetahui sifat mekanik material, terutama kekuatan tarik, modulus elastisitas, regangan, dan batas luluhnya. Hasil dari pengujian ini menunjukkan banyak parameter penting, termasuk tegangan tarik maksimum (*UTS atau Ultimate Tensile Strength*), yang menunjukkan tegangan maksimum yang dapat ditahan material sebelum patah, regangan (*strain*), yang menunjukkan perubahan panjang spesimen yang disebabkan oleh beban tarik, dan modulus elastisitas (*Young's Modulus*), yang menunjukkan kekakuan material dalam rentang elastis.

Dalam proses pengelasannya, suhu yang tinggi dihasilkan oleh busur listrik yang dapat mempengaruhi sifat mikro struktur material. Sehingga pengendalian terhadap arus listrik, ukuran diameter elektroda, dan jenis kampuh yang digunakan menjadi faktor penting dalam menghasilkan sambungan yang kuat dan tahan lama. Pemilihan elektroda yang tepat seperti jenis *E7018* dengan ukuran 32mm sering digunakan untuk pengelasan Baja paduan ST 60

menghindari terjadinya pengaruh negatif terhadap struktur mikro dari material yang dilas.

Permasalahan yang sering muncul selama proses pengelasan Baja paduan *ST.60* adalah adanya kemungkinan terjadinya keretakan atau korosi yang terjadi akibat keretakan pada las yang disebabkan oleh ketegangan internal yang tinggi akibat suhu tinggi selama proses pengelasan atau perbedaan suhu selama proses pengelasan.

Porositas yang terjadi ketika gas terperangkap dalam logam cair selama pengelasan. Gas ini bisa berasal dari kelembapan pada permukaan bahan, penggunaan *elektroda* yang tidak tepat, atau atmosfer yang tidak terkendali selama pengelasan.

Kebocoran yang terjadi jika sambungan las tidak terbuat dengan baik, seperti jika ada rongga atau cacat pada las yang tidak terdeteksi. Pengelasan yang tidak bersih Pengelasan pada material yang tercemar minyak, karat, debu, atau kelembapan dapat menghasilkan las yang buruk, karena kontaminan ini bisa mengganggu proses pengelasan dan mempengaruhi kualitas las. Maka dari itu pengaturan parameter pengelasan seperti arus listrik, ukuran diameter, dan jenis kampuh sangat mempengaruhi kualitas hasil las. Tidak semua logam memiliki sifat las yang baik. Bahan yang mempunyai sifat las salah satunya adalah baja paduan karbon sedang, baja ini biasa digunakan sebagai bahan pada konstruksi pembuatan lambung kapal. Baja *ST 60* adalah salah satu baja karbon sedang yang memiliki sifat kemampuan dan minimnya retak saat proses pengelasan. Penelitian ini mempelajari tentang penentuan parameter untuk kekuatan sambungan las Baja *ST 60* sehingga dapat diketahui pengaruh terhadap konstruksi secara keseluruhan. Untuk mengetahui sifat kerentanan terhadap retak las dapat diketahui pengaruh parameter pengelasan terhadap retak dan korosi.

Permasalahan yang sering terjadi dalam industri fabrikasi kapal adalah kerusakan pada daerah hasil pengelasan disebabkan karena kurang ketatnya pengawasan terhadap parameter heat input pengelasan, Masukan panas memiliki keterkaitan dengan pengaturan tegangan, arus dan kecepatan pengelasan.

Perbedaan parameter ketika pengelasan menyebabkan tegangan sisa tinggi di sekitar daerah yang akan dilas. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan pengawasan terhadap parameter heat input khususnya arus pada saat pengelasan

Baja *ST 60* adalah jenis baja karbon sedang yang banyak digunakan dalam konstruksi Kapal karena kekuatan tariknya yang tinggi dan sifatnya yang mudah dibentuk. *ST 60* mengacu pada kekuatan tarik minimum, biasanya mencapai 60 kg/mm^2 (600 MPa). Kandungan karbon *Baja ST.60* (0.564%) Dan kandungan Magan (0.697%)

Berdasarkan dari permasalahan tersebut Penulis mengambil judul skripsi atau tugas akhir yang berjudul “Analisis Penentuan parameter pengelasan SMAW untuk kekuatan sambungan las baja paduan *ST 60*”, di mana penelitian ini akan menganalisis dampak apa yang akan ditimbulkan dari beberapa parameter pengelasan yang akan diuji pada saat melakukan proses pengelasan dan uji *DT* (*Destructive Test*), dan uji tarik (*tensile test*) dengan menggunakan material Baja paduan *ST 60*.

1.2 Rumus Masalah

Jurnal penelitian tersebut mencakup informasi berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi arus pengelasan terhadap hasil las baja paduan *ST60*?
2. Sejauh mana pengaruh variasi diameter elektroda terhadap kekuatan tarik dan kekuatan luluh pada daerah *HAZ* (*Heat Affected Zone*) baja paduan *ST60*?
3. Efek apa saja yang ditimbulkan dari parameter pengelasan (*arus, diameter elektroda, dan jenis kampuh*) pada saat dilakukan pengujian *NDT* (*Non-Destructive Test*) dan *DT* (*Destructive Test*)?
4. Bagaimana pengaruh posisi pengelasan terhadap kekuatan sambungan las baja *ST60*?

1.3 Batas Masalah

Untuk membuat diskusi lebih jelas, efektif, dan terarah, batasan masalah digunakan untuk menjelaskan seberapa besar lingkup suatu masalah dalam penelitian. Batasan masalah ini meliputi

1. Parameter pengelasan yang diteliti meliputi variasi arus (100A, 110A, 120A) dengan posisi pengelasan 3G.
2. *Elektroda* yang digunakan adalah *E7018 Ø 2.6* *E7018 Ø3.2*. dan *E7018 Ø4.0*
3. Jenis pengujian yang digunakan meliputi Uji Penetrant (*NDT*) untuk mendeteksi cacat permukaan. Uji Tarik (*DT*) untuk mengetahui sifat mekanik sambungan las. Analisis data menggunakan metode *ANOVA*.
4. Material yang Digunakan dalam penelitian ini. Baja paduan *ST 60* dengan ketebalan 12mm
5. Data dikumpulkan di bengkel fabrikasi Politeknik Negeri Bengkalis

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian tersebut.

1. Untuk mengetahui nilai regangan dan tegangan SN Ratio pada saat menggunakan parameter berupa arus, diameter elektroda, dan kampuh pengelasan pada saat dilakukannya pengujian tarik.
2. Menentukan parameter pengelasan terbaik (*arus* dan *elektroda*) yang menghasilkan kekuatan sambungan las optimal.
3. Mengetahui pengaruh variasi arus dan diameter elektroda terhadap munculnya cacat las pada hasil pengelasan pada material ST.60

1.5 Manfaat penelitian

Berikut ini adalah beberapa keuntungan yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan penulis:

- 1 Bagi peneliti, menambah pengetahuan dan pemahaman tentang pengaruh parameter pengelasan *SMAW* terhadap sifat mekanik dan cacat las pada

matrial baja paduan *ST60*.

4. Penelitian ini dapat menjadi referensi atau landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang pengelasan, khususnya terkait optimasi parameter arus, elektroda, dan kampuh
5. Bagi industri perkapalan dan manufaktur, penelitian ini dapat dijadikan pedoman dalam menentukan parameter pengelasan yang tepat untuk memperoleh sambungan las yang kuat, minim cacat, dan memenuhi standar kualitas.