

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan kerangka penelitian yang akan menjadi dasar pemikiran penulisan dan penelitian mengenai “Analisis Variasi Kuat Arus *Root Pass* dan *Hot Pass* SMAW Pada Pengelasan *Cover Pass* FCAW Terhadap Hasil Uji Tarik dan Struktur Mikro Baja JIS G3101 - SS400 Dengan *Single V-Groove*”

1.1 Latar Belakang

Kapal merupakan alat transportasi yang menghubungkan daerah atau pulau melalui jalur perairan. Pada konstruksi kapal terdapat salah satu bagian dari kapal yang berfungsi untuk menahan beban yang diterima yaitu lambung kapal. Menurut IACS (*International Association of Classification Society*) kekuatan *yield* dan UTS (*Ultimate Tensile Strength*) yang dibutuhkan adalah 200 – 300 MPa dan 400 – 600 MPa. Menurut standar JIS G3101 (2010), Pada aplikasi konstruksi lambung kapal biasanya material yang digunakan adalah baja karbon rendah atau *Mild Steel*. Salah satu jenis baja konstruksi yang paling umum digunakan adalah baja JIS G3101-SS400. Dalam standar JIS (*Japan International Standart*) “SS” merupakan singkatan dari *Struktural Steel* sedangkan “400” merupakan nilai kekuatan tarik minimumnya dalam satuan MPa. Baja jenis ini banyak digunakan selain karena *cost*-nya yang murah, juga memiliki sifat mekanik, sifat mampu las dan mampu mesin yang baik. Karena sifat mampu las yang baik pada material ini sehingga pada proses fabrikasinya menggunakan pengelasan.

Menurut Callister (2007), pengelasan dapat dianggap sebagai teknik fabrikasi. Dalam pengelasan, dua atau lebih bagian logam digabungkan untuk membentuk satu bagian. Baik logam serupa maupun logam berbeda. Ikatan penyambungannya bersifat metalurgi karena melibatkan proses difusi dan bukan mekanis seperti pada sambungan mur dan baut. Terdapat beberapa jenis pengelasan yang umum

diantaranya adalah SMAW, GMAW, FCAW, GTAW dan SAW. Setiap jenis pengelasan tersebut digunakan berdasarkan kebutuhan dan kesesuaian dengan pengaplikasiannya. Salah satu jenis pengelasan yang banyak digunakan pada aplikasi konstruksi adalah SMAW.

Pengelasan SMAW (*Shielded Metal-Arc Welding*) merupakan pengelasan yang banyak digunakan terutama dalam pengerjaan fabrikasi di bidang konstruksi seperti lambung kapal. Menurut Nugroho (2018), Pengelasan *Shield Metal Arc Welding* merupakan teknik pengelasan yang dikelompokkan ke dalam teknik pengelasan menggunakan busur dan fluks. Pada teknik pengelasan ini material logam penyambung atau elektrodanya berupa logam yang telah dilapisi oleh fluks. Lapisan ini berfungsi untuk melindungi logam dari gas oksidasi luar. Pengelasan metode SMAW banyak digunakan karena peralatannya murah, *portable*, sederhana, serta mudah untuk diaplikasikan hampir di semua kondisi. Namun menurut Rohman dkk (2018), hasil lasan SMAW pada bagian permukaan kurang baik jika dibandingkan metode pengelasan yang lain di mana pada pengelasan ini rentan terjadi kecacatan seperti porositas sehingga adanya cacat tersebut dapat mempengaruhi sifat mekanik lasan. Pada aplikasi lambung kapal saat kapal beroperasi akan mengalami beban statis dan dinamis seperti *Hogging* dan *Sagging* yaitu kondisi di mana kapal akan menerima beban ketika di puncak gelombang dan di lembah gelombang. Proses yang terjadi secara terus menerus ini dapat mengakibatkan hasil lasan yang terdapat porositas mengalami *crack* hingga *fatigue*. Sehingga untuk meningkatkan sifat mekanik dan memperbaiki permukaan hasil lasan perlu dilakukan pengelasan kombinasi dengan gas yaitu pengelasan FCAW.

Pengelasan *Flux Core Arc Welding* (FCAW) merupakan sebuah proses pengelasan yang menggunakan sumber panas energi listrik yang dikonversi menjadi sumber panas pada busur listrik. Jenis pelindung pada elektroda yang digunakan adalah flux atau serbuk yang terdapat pada inti kawat las. Selain flux, metode pengelasan ini juga menggunakan gas pelindung untuk melindungi logam las yang mencair saat proses pengelasan berlangsung sehingga busur yang dihasilkan akan lebih stabil. Pengelasan ini banyak digunakan karena fluks dalam elektroda ini menghasilkan busur yang stabil, memperbaiki garis bentuk lasan dan menghasilkan sifat-sifat mekanik yang baik. Selain itu, pengelasan FCAW

menggunakan elektroda kontinu dan otomatis sehingga hasil lasan cenderung halus dan seragam. Kemudian juga dapat digunakan pada benda kerja yang tebal karena kecepatan penimbunan yang tinggi. Inti elektroda dapat ditambahkan unsur paduan dan diameter elektroda yang kecil mampu mengelas benda kerja dengan penampang kecil. Berdasarkan kelebihan dari kedua metode pengelasan tersebut, kombinasi pengelasan metode SMAW dengan FCAW mampu untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan dan meminimalkan porositas terutama pada aplikasi lambung kapal. Untuk mendapatkan hasil yang optimal perlu memperhatikan parameter las salah satunya adalah arus pengelasan.

Arus merupakan salah satu parameter yang penting dalam pengelasan. Di mana besaran arus yang diberikan dalam pengelasan dapat mempengaruhi sifat mekanik hasil lasan. Menurut Arifin (1997), Pengelasan dengan menggunakan arus yang kecil menyebabkan sukarnya nyala api pada pengelasan karena panas dari arus yang digunakan tidak cukup optimal untuk melelehkan logam induk dan *Filler Metal* sehingga penetrasi yang dihasilkan kurang dalam. Sebaliknya jika arus yang digunakan dalam pengelasan terlalu tinggi akan mengakibatkan pencairan *Filler Metal* yang terlalu cepat dan penetrasi yang dalam sehingga dapat menghasilkan kekuatan tarik yang rendah. Penentuan besaran arus yang digunakan telah diatur dalam *American Welding Specification (AWS)* di mana penentuannya sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor beberapa diantaranya yaitu jenis elektroda dan diameter elektroda yang digunakan dalam pengelasan.

Berdasarkan penjelasan pada uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis variasi kuat arus SMAW sebagai *root* dan *Hot Pass* pada pengelasan kombinasi SMAW dan FCAW terhadap struktur mikro dan hasil uji tarik baja JIS G3101-SS400 dengan *single v groove* yang bertujuan untuk mengetahui besaran arus SMAW yang optimal dalam pengelasan kombinasi tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi besaran arus SMAW terhadap kekuatan tarik baja JIS G3101 SS400?
2. Bagaimana pengaruh variasi besaran arus SMAW terhadap struktur mikro baja JIS G3101 SS400?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi besaran arus SMAW terhadap kekuatan tarik baja JIS G3101 SS400
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi besaran arus SMAW terhadap struktur mikro baja JIS G3101 SS400

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh arus SMAW pada pengelasan kombinasi terhadap sifat mekanik.
2. Dapat menjadi acuan perusahaan dalam melakukan menentukan arus SMAW pada pengelasan kombinasi.
3. Dapat dijadikan sebagai sumber referensi untuk penelitian lanjutan.

1.5 Batasan Masalah

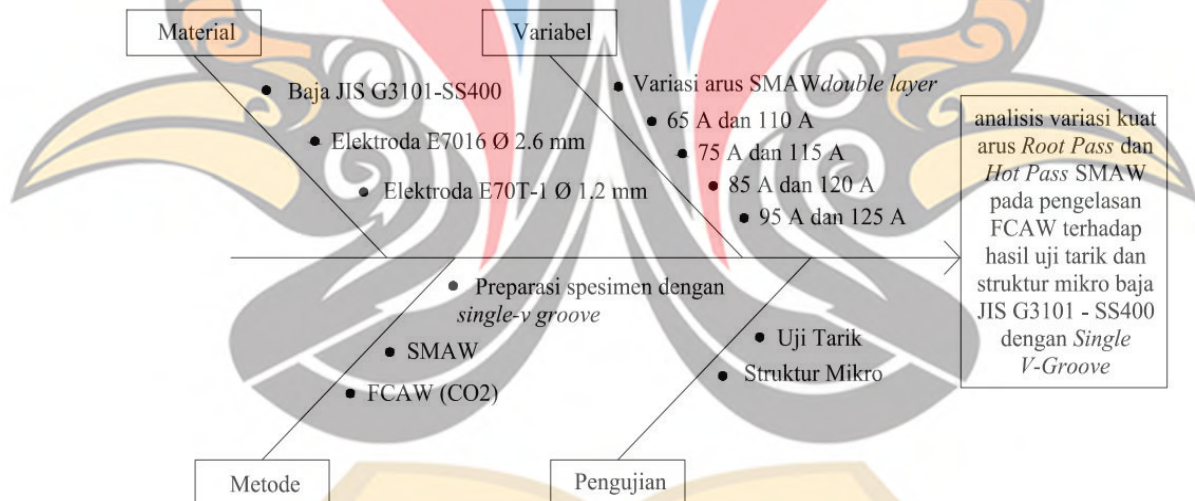
Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Kecepatan pengelasan disesuaikan dengan daerah *layer*
2. Metode pengelasan yang digunakan adalah pengelasan kombinasi SMAW dengan FCAW
3. Elektroda pengelasan yang digunakan pada SMAW adalah E7016 dan yang digunakan pada FCAW adalah E70T-1
4. Jenis kampuh yang digunakan adalah *Single V Groove*
5. Posisi pengelasan yang dilakukan adalah *Flat 1G*

6. Material dasar yang digunakan adalah JIS G3101 SS400
7. Variasi arus pengelasan SMAW yaitu 65A, 75A, 85A dan 95A
8. Gas pelindung yang digunakan pada FCAW adalah CO₂
9. Pengujian NDT (*Non-Destructive Test*) berupa *Visual test* dan *Liquid Penetrant Test*
10. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian struktur mikro dan pengujian tarik

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran sehingga dapat memberikan gambaran bagi pembaca mengenai penelitian tugas akhir yang dikerjakan. Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian