

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat sangat berpengaruh terhadap perindustrian di dalam negeri, salah satunya adalah industri perkembangan minyak dan gas bumi yang sebagian besar pipa saluran minyak dan gas banyak menggunakan logam sebagai bahan bakunya. Setiap logam mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, seperti sifat-sifat fisik, sifat mekanis dan sifat kimia, maka diperlukan suatu penanganan khusus agar setiap elemen-elemen logam tersebut dapat digunakan sesuai yang diinginkan. Oleh sebab itu pemilihan material pipa saluran minyak dan gas bumi harus mengacu pada standar yang ada karena pipa akan digunakan pada suhu tinggi dan korosi tinggi harus benar benar memenuhi standar.

Pipa material jenis SA 312 merupakan jenis material pipa las Spiral yang banyak digunakan untuk pipa pembakaran, bahan bakar, serta penyalur gas dan minyak bumi dalam industri minyak dan gas. Baja Stainless biasa disebut seri 300, ini adalah Baja yang mengandung 18% Cr dan 8% Ni dengan sedikit unsur lainnya. Baja stainless ini bisa dilakukan proses penyambungan dengan cara pengelasan dengan metode pengelasan GTAW atau untuk mendapatkan kualitas sambungan yang baik dapat mengkombinasikan antara proses pengelasan GTAW dengan SMAW dengan berbagai jenis elektroda seperti golongan basic, selulosa dan rutile (Mizhar, 2007).

Pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yaitu jenis pengelasan yang mana logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las adapun kelebihan dari pengelasan ini diantaranya: dapat mengelas berbagai macam tipe dari material dan digunakan dimana saja bahkan didalam air, serta dapat dipakai mengelas disemua posisi, Sedangkan Pengelasan GTAW (*Gas tungsten arc welding*) / TIG (*Tungsten Inert Gas*), adalah jenis pengelasan listrik yang

menggunakan elektroda tidak dikonsumsi. Elektroda ini hanya digunakan untuk menghasilkan busur listrik (Mikell P Groover. 2010)

Untuk menghasilkan hasil yang baik dapat dipilih material yang baik dan faktor pengelasan yang baik, antara sifat dari bahan material dan dari sifat tambah, seperti elektroda las atau kawat las, kecepatan, arus las listrik dan yang terakhir metode pengelasan yang berpengaruh pada kedalaman lasan dan lain lain. Pada saat ini dunia industri minyak dan gas sering sekali terjadi kebocoran terutama pada saluran pipa dikarenakan adanya perambatan retak yang menembus dinding pipa. Hal ini akan mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik dari segi lingkungan, dan juga kerusakan dibagian sambungan las akibat kebocoran gas yang berpengaruh pada struktur mikro dan sifat mekanis dari pipa saluran gas.

Pada penelitian kali ini penulis ingin mengetahui sifat mekanik dari SA 312 Tp 304L dengan diberi variasi pengelasan *GTAW*, dan kombinasi (*GTAW+SMAW*). Guna mendapatkan dan menjaga hasil pengelasan yang baik dan berkualitas, penulis perlu untuk melakukan penelitian guna mengetahui lebih rinci parameter yang baik untuk terwujudnya standar teknik pengelasan yang akan membantu memperluas lingkup pemakaian las pada pipa migas geothermal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh Variasi pengelasan (*GTAW & Kombinasi (SMAW + GTAW)*) terhadap kekuatan tarik, & *vickers Hardeness* pada material SA 312 Tp 304L

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Metode pengelasan yang digunakan *GTAW (gas tungsten arc welding)*, dan kombinasi (*SMAW+GTAW*)
2. Jenis material : SA 312 Tp 304 L (\varnothing 8,625" & ketebalan 8,18 mm)
3. Kampuh yang digunakan adalah bentuk V tunggal 60°

4. Arus dan volt : 83-92 A, 18-26 V.
5. Elektroda :
 - Pengelasan Kombinasi (SMAW+GTAW) : E7018 dan ER 312 – 16
 - Pengelasan GTAW : ER 312 – 16
6. Jenis pengujian yang akan dilakukan adalah :
 - Pengujian Non destructive test (NDT) : - *Macro Examination*
 - Pengujian Destructive test (DT) : - Tension Test
- *Vickers hardness*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh hasil yang sesuai dengan standard kebutuhan minyak dan gas untuk mengetahui Perbandingan nilai kekuatan pengelasan GTAW & kombinasi (SMAW + GTAW) terhadap kekuatan tarik, *vickers Hardeness, & macro structure* pada material SA 312 Tp 304L

1.5 State of The Art

Dalam sebuah pengelasan banyak jenis dan metode pengelasan yang diterapkan guna menghasilkan lasan yang baik, lasan yang tidak cacat ataupun rusak. Jenis dan metode tersebut dipilih berdasarkan kebutuhan dinilai dari jenis bahan yang disambung, ketebalan, kesulitan pengerjaan dan lingkungannya. Beberapa studi yang meneliti ketangguhan las dalam berbagai macam jenis pengelasan GTAW dan SMAW.

- K. Ramkumar, (2016), "*Effect of optimal weld parameters in the microstructure and mechanical properties of autogeneous gas tungsten arc weldments of super-duplex stainless steel UNS S32750*", Penelitian ini menjelaskan optimalisasi parameter proses seperti arus dan kecepatan pengelasan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) pada plat tebal stainless steel super-duplex dengan mode otomatis. pada spesimen dengan 3 faktor level array Taguchi L9 ortogonal untuk menentukan penetrasi maksimum sebesar 3,4439 mm dengan input panas 1,17 kJ / mm diperoleh dengan menggunakan arus 250 A dan kecepatan pengelasan 150 mm / menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik dan ketangguhan impak dari

sambungan yang diperoleh dari proses GTAW autogenik ditemukan masing-masing 851 MPa dan 150 J.

- Akinlabi Oyetunji & Nwafagu Nwigboj, 2015, “*Effect of welding process, type of electrode and electrode core diameter on the tensile property of 304L austenitic stainless steel*”. Hasil pengujian tarik las disiapkan sampel dari pengelasan ASS Preparasi sampel dilakukan dengan pembuatan sudut pengelasan/sudut kampuh 45⁰. Diameter Inti Filler bervariasi sebesar 2,8 dan 3,2, Ditemukan bahwa Ultimate Tensile Stenght (UTS) dari sampel Butt Joint meningkat dengan semakin besar diameter inti elektroda. Selain itu, elektroda terbaik untuk pengelasan ASS 304L adalah elektroda inti stainless steel 308L dengan diameter inti 3,2 mm yang sangat dapat diterapkan dalam industri kimia, makanan dan minyak.
- Suherman, 2018, Pengaruh jenis elektroda E6013 pada pengelasan smaw terhadap sifat fisis dan mekanis baja SA 106 grade B. Hasil pengujian *root bend* menunjukkan patah pada daerah las terutama pada bagian akar (*root*). Dengan pengamatan makrostruktur ditemukan adanya dua jenis cacat yaitu *lack of sidewall fusion dan lack of root penetration*. Pengaruh proses pengelasan menyebabkan perubahan pada mikrostruktur terutama pada daerah HAZ dimana fasa didominasi oleh fasa ferit batas butir dan ferit witmanstatent.
- Dani Mega Sari, 2016, Pengaruh suhu *preheating* pada hasil pengelasan GTAW terhadap sifat fisis dan mekanis *stainless steel* 304. Dengan temperatur *preheating* 100°C yaitu 606,87 nilai tegangan terendah rata-rata yaitu untuk pengelasan dengan temperatur 300°C, 568,92MPa
- Hengky Fernando (2017) : Perbandingan karakteristik sifat mekanis pengelasan ASTM A790 dan ASTM A106 gr. B hasil proses pengelasan gtaw yang diaplikasikan pada pipa geothermal, mendapatkan hasil las yang baik dengan memvariasikan dua material yang berbeda yaitu ASTM A 790 dan ASTM A106 – B dengan metode GTAW (*gas tungsten arc welding*) dengan arus dan tegangan 18 volt. Elektroda yang digunakan EWTH-2 guna untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Dengan menggunakan beberapa metode pengujian yang digunakan untuk mengetahui hasil sifat mekanis

dari kekuatan pengelasan yang sudah dilakukan, yaitu pengujian tarik, dan *vickers*. Berdasarkan hasil pengujian yang didapat : kekuatan tarik maksimum pada ASTM A790 = 833 N/mm² dan ASTM A106 Gr. B = 518 N/mm², dan hasil dengan menggunakan *vickers* : kekuatan terbesar terdapat pada *weld metal* yaitu sebesar ASTM A790 = 244 Kgf, dan ASTM A 106 Gr. B = 175 Kgf.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan analisa berupa perbandingan Sifat mekanis pada 2 jenis pengelasan yakni pengelasan GTAW dan pengelasan Kombinasi (GTAW+SMAW) menggunakan metode *destructing testing* dan *non destructing testing*.

1.6 Sistematika Penulisan

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

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, state of the art bidang penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi referensi pustaka untuk mendukung penelitian Tugas Akhir tentang uraian teori teori tentang pengelasan.

Bab III Metodologi penelitian

Berisi tentang diagram alir pengujian dan uraian tahap-tahap dalam penelitian, yaitu : tahap studi literatur dan studi lapangan, bahan dan alat, proses pengelasan benda uji persiapan benda uji, pengujian dan pengambilan data hasil pengujian.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Berisi tentang data data hasil penelitian yang dihasilkan dan analisa dari data-data tersebut berdasarkan teori dan teknis dilapangan.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang penulis telah lakukan. Selanjutnya penulis dapat memberikan saran apabila diperlukan.

Daftar Referensi

Berisi tentang daftar pustaka atau referensi buku, jurnal, artikel yang penulis kutip atau jadikan acuan dalam perumusan penulisan tentang Tugas Akhir.

Lampiran