

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan adalah proses penggabungan logam yang paling dapat diandalkan, efisien dan praktis yang secara luas digunakan dalam industri seperti *aerospace*, transportasi, nuklir dan *off-shore*. Meskipun banyak keuntungan, ada beberapa keterbatasan yang mempengaruhi proses ini. Pengelasan sering dilakukan dengan melelehkan potongan benda kerja dan menambahkan material pengisi untuk membentuk *pool* material cair (*weld pool*) yang ketika dingin akan menjadi gabungan lasan yang kuat, terkadang penggabungan digunakan dengan tekanan, panas, atau dengan sendirinya, untuk membentuk lasan.

Pengelasan merupakan proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Karena proses ini, maka di daerah sekitar lasan mengalami siklus termal cepat yang menyebabkan terjadinya perubahan – perubahan metalurgi, deformasi dan tegangan – tegangan termal. Pada umumnya struktur mikro dari baja tergantung pada kecepatan pendinginannya dari temperatur daerah austenite hingga ke temperatur ruangan. Akibat terjadinya perubahan struktur maka sifat mekanik yang dimilikinya akan berubah juga.

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) juga dikenal sebagai *Manual Metal Arc Welding* (MMAW), yang menggunakan elektroda *consumable* yang dilapisi fluks untuk diletakkan pada lasan. Arus listrik dalam bentuk arus bolak – balik atau arus searah dari *power supply* pengelasan digunakan untuk membentuk busur listrik antara elektroda dengan logam yang akan digabungkan. Lasan diletakkan oleh lapisan fluks dari lelehan elektroda dan memberikan perlindungan gas dan lapisan fluks untuk melindungi daerah lasan dari kontaminasi udara (Moarrefzadeh, 2012).

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) sering digunakan untuk mengelas baja karbon, baja paduan rendah dan tinggi, *stainless steel*, besi cor dan *ductile iron*. Sementara kurang diinginkan untuk mengelas material *non-ferrous*, akan tetapi dapat digunakan pada nikel dan tembaga serta paduannya. Jarang terjadi pengelasan SMAW pada aluminium.

Pipa umumnya terbuat dari baja karbon yang memiliki sifat mekanik yang baik, biaya rendah dan mudah tersedia, meskipun pipa baja karbon memiliki ketahanan korosi rendah dibandingkan dengan material tahan korosi lainnya. Pipeline yang berada di seluruh dunia membawa kuantitas minyak yang terputus – putus seperti kurangnya penetrasi, kurangnya fusi, inklusi terak, retak dan lain – lain yang telah diidentifikasi.

Pada proses perencanaan struktur, pemilihan prosedur pengelasan mempunyai peranan yang sangat penting. *Welding Procedure Specification (WPS)* bertujuan untuk menentukan dimulai dari jenis kawat las, material dan parameter lainnya yang akan digunakan untuk menyambung struktur sesuai dengan perencanaan struktur secara keseluruhan. Fakta di lapangan sering dijumpai pekerjaan pengelasan tidak sempurna. Banyak terjadi cacat las dikarenakan faktor dari juru las, lingkungan pengelasan serta cuaca. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka dibuat prosedur pengelasan perbaikan (*Welding Procedure Specification Repair*). Akibat dari *repair* yang dilakukan akan berpengaruh besar terhadap daerah *Heat Affected Zone (HAZ)* dan *weldability* dari *base metal* itu sendiri. Pada penelitian ini, pengaruh variasi *repair welding* pada sifat material pipa API 5L Grade B Sch. 40 akan menentukan apakah banyaknya *repair welding* pipa akan merubah sifat mekanik menjadi lebih getas dibandingkan material pipa yang di las tanpa *repair*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

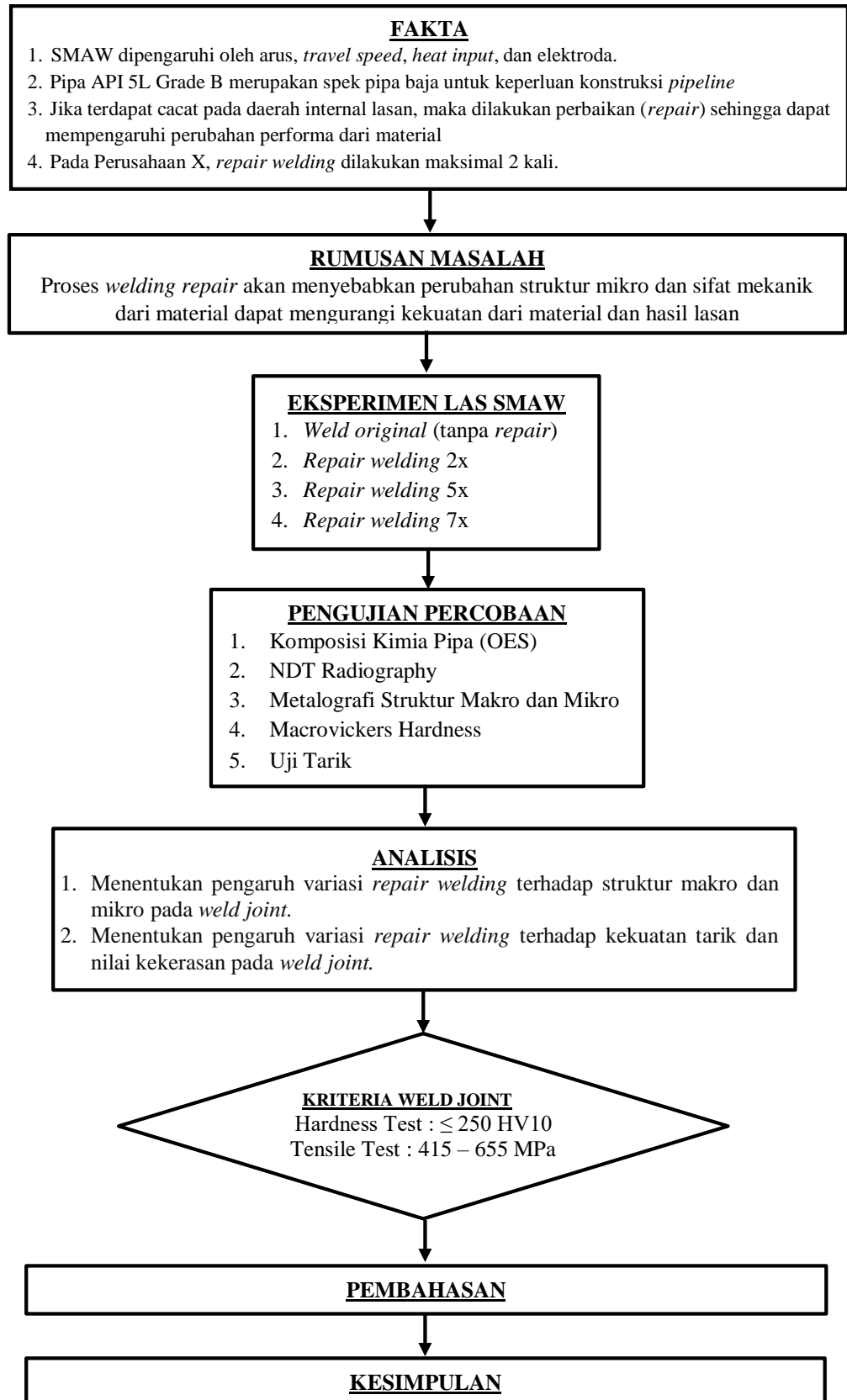
1. Mengetahui pengaruh variasi *repair welding* terhadap struktur makro dan struktur mikro pada *weld joint* pipa API 5L Grade B Sch. 40 dengan menggunakan metode *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).
2. Mengetahui pengaruh variasi *repair welding* terhadap kekuatan tarik dan kekerasan pada *weld joint* pipa API 5L Grade B Sch. 40 dengan menggunakan metode *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengelasan dilakukan dengan metode *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).
2. Material yang digunakan sebagai spesimen adalah pipa API 5L Grade B Sch. 40 diameter 10 inch.
3. Parameter – parameter las ditentukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) acuan dari PT. PGAS Solution.
4. *Design code* pada WPS *weld original* serta WPS *repair* PT. PGAS Solution mengacu pada standar API 1104 21st Edition 2013.
5. Variabel yang digunakan dalam percobaan yang dilakukan yaitu banyaknya jumlah *repair welding*.
6. Pengujian yang dilakukan adalah NDT radiography, uji tarik, uji kekerasan, pengamatan struktur makro dan struktur mikro.

1.4 Metodologi Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, digunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I : Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematis penulisan tugas akhir ini.

BAB II : Tinjauan Pustaka, berisi teori – teori dasar yang membantu penyusun dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

BAB III : Studi Kasus dan Perhitungan, bab ini memuat bagan alir penelitian, tahap – tahap yang dilakukan selama penelitian meliputi alat dan bahan yang digunakan, pembuatan spesimen, hasil NDT Radiography, hasil metalografi, dan hasil dari pengujian mekanik.

BAB IV : Analisis dan Pembahasan, dalam bab ini dipaparkan pembahasan terhadap hasil percobaan yang dilakukan.

BAB V : Kesimpulan dan Saran, dalam bab ini memuat kesimpulan pembahasan terhadap hasil percobaan yang diperoleh dan merupakan jawaban dari permasalahan penelitian. Disertai dengan berupa hal – hal yang sebaiknya dilakukan pada penelitian selanjutnya.