

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Dalam dunia industri pengolahan minyak dan gas bumi, sistem perpipaan (*piping system*) digunakan sebagai penyalur fluida (*liquid*) seperti minyak, *fuel oil*, air utilitas, air pendingin dan fluida cair lainnya. Fluida gas berupa *fuel gas*, *natural gas*, *steam*, *instrument air*, *utility air*, *plant air* dan *liquid gas* lainnya. Instalasi perpipaan berupa bentangan-bentangan jalur pipa yang terdiri dari batangan-batangan pipa yang disambung satu sama lain dan berfungsi untuk mengalirkan fluida baik cair maupun gas dari satu lokasi ke lokasi yang lain atau dari satu peralatan proses ke peralatan proses lain dalam suatu *integrated* proses kilang. Keberadaan instalasi perpipaan di lingkungan industri kilang pengolahan minyak dan gas bumi (migas) yang penting, bahkan instalasi perpipaan menempati 30-35% dari seluruh komponen peralatan di kilang. Oleh karenanya keberadaan instalasi perpipaan harus diupayakan kondisinya selalu sehat dan siap digunakan.

Pada proses produksinya minyak dan gas tersebut di distribusikan dari hulu ke hilir menggunakan *pipeline* yang sangat panjang, dan salah satu jenis pipa yang digunakan adalah pipa material *stainless steel* dan *Carbon Steel*. Yang dimana material tersebut memiliki kadar kandungan yang berbeda dan akan mengalami perubahan sifat saat setelah dilakukan pengelasan. Sebagian besar dari pipeline tersebut merupakan produk yang disambung menggunakan teknik pengelasan. Teknik pengelasan sendiri ada berbagai macam salah satunya adalah pengelasan *SMAW (shield metal arc welding)*. pengelasan *SMAW* merupakan pengelasan yang menggunakan busur listrik sebagai sumber energi panas untuk mencairkan logam. Produk hasil pengelasan tersebut juga sudah didesain untuk dapat digunakan sesuai dengan fungsinya dan dalam jangka waktu yang lama.

Pada proses pengelasan juga tidak jarang terjadi suatu cacat atau diskontinuitas pada hasil pengelasannya. Jenis cacat pada pengelasan sendiri dapat dibedakan dalam 3 macam, yaitu: *surface crack*, *sub surface crack*, dan *inside crack*. Cacat yang terjadi pada permukaan lasan, biasanya dapat dibuktikan secara *visual check* dan juga metode *Penetrant Test*. Sedangkan cacat yang berada di bawah permukaan (*sub surface crack*) dapat dibuktikan dengan metode *Magnetic Particle Inspection*. Dan jenis identifikasi jenis cacat yang berada didalam permukaan (*inside crack*) dapat dibuktikan dengan metode pengujian *Radiografi Test* dan *Ultrasonic Test*. Cacat yang biasa terdapat pada permukaan yaitu *undercut*, *concavity*, *Incomplete penetration*, *spatter*, *burn through*, *mismatch*. Sementara cacat pada bagian dalam (*internal*) las yang sering ditemukan pada saat pengujian yaitu *porosity*, *worm hole*, *slag inclusion*, *incomplete fusion*, dan *crack*.

Untuk mendapatkan hasil *pipeline* yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh *Welding Engineer* dan *Welding Inspector*, diperlukan suatu cara untuk memonitor kualitas pada setiap tingkat pembuatan dan penggunaannya. Karena pada perusahaan minyak dan gas bumi banyak menggunakan *pipeline* yang dimana selalu dialiri oleh fluida maka perlu dilakukan pengujian *surface crack* dan *inside crack* dengan metode *Penetrant Test* dan Radiografi agar dapat mengetahui kondisi dari bagian hasil pengelasan *pipeline* material *Duplex Stainless Steel* dan material *Carbon Steel* yang digunakan.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan di atas, maka dengan ini disusun penelitian yang diberi judul “**Analisis Hasil NDT Pada Sambungan Pipa Carbon Steel dan Pipa Duplex Stainless**”.

1.2. Perumusan Masalah

Dengan adanya masalah yang dijelaskan pada latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengelasan pada sambungan pipa material *Carbon Steel* dan *Duplex Stainless Steel* dengan menggunakan metode pengujian *Non Destructive Test (NDT)* yaitu *Dye Penetrant Test* dan *Radiography Test*?

2. Berapa waktu dan biaya yang dibutuhkan setiap metode dalam proses pengujiannya?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil pengelasan pada sambungan pipa material *Carbon Steel* dan *Duplex Stainless Steel* dengan menggunakan metode pengujian *Non Destructive Test (NDT)* yaitu *Dye Penetrant Test* dan *Radiography Test*.
2. Mengetahui waktu dan biaya yang dibutuhkan setiap metode dalam proses pengujiannya.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu :

1. Dalam bidang akademis, penelitian ini dapat digunakan sebagai sarana untuk menunjang ilmu dan pengetahuan dalam bidang pengelasan, pengujian *NDT*, dan inspeksi las
2. Mengetahui dan memahami hasil sambungan las sistem perpipaan material *Duplex Stainless Steel* dan *Carbon Steel* dengan metode pengujian *Non Destructive Test (NDT)*.
3. Sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut.

1.5. Batasan Masalah

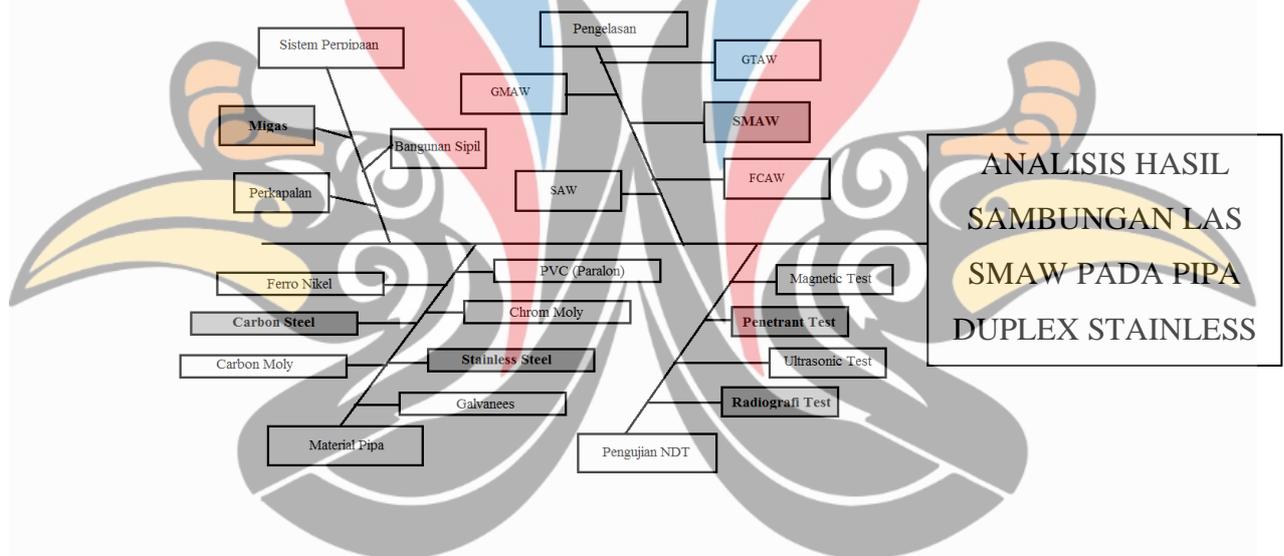
Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Metode *Non Destructive Test* yang dibahas hanya pengujian *Penetrant Test* dan *Radiography Test*.
2. Proses pengujian Radiografi yang diamati hanya pengujian Radiografi sumber gamma Iridium-192 dengan teknik penembakan *Double Wall Single Image*.

3. Benda uji yang dibahas hanya pipa material *Duplex Stainless Steel* dan *Carbon Steel*.
4. Benda uji yang dibahas hanya pipeline berdiameter 6 inch dan 8 inch.
5. Tidak membahas proses pengelasan dari sambungan las pipa material *Duplex Stainless Steel* dan *Carbon Steel*.

1.6. Kerangka Penelitian

Adapun dalam penelitian ini telah dibuat kerangka berpikir seperti yang terlihat pada Gambar 1.1 di bawah ini :



Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian