

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cacat las atau *welding defect* merupakan kondisi dimana pengelasan yang dilakukan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan baik berdasarkan standar ASME, ASTM, AWS, API, ISO, dan lain sebagainya. Penyebab dari munculnya cacat las atau *welding defect* ini dikarenakan prosedur pengelasan yang salah atau tidak akurat, persiapan yang kurang, dan juga dapat disebabkan oleh peralatan. Jenis cacat las pada pengelasan ada beberapa tipe yaitu cacat las internal (berada di dalam hasil lasan) dan cacat las visual (dapat dilihat dengan mata).

Adapun jenis *welding defect* yang sering terjadi yaitu cacat *Porosity*. *Porosity* yaitu cacat las yang disebabkan oleh udara atau gas yang terkurung oleh lasan, sehingga dalam logam las terdapat rongga-rongga besar ataupun kecil. Cacat las *Porosity* ada pada permukaan *weld metal* (logam las) maupun didalamnya. Lubang-lubang halus terjadi karena adanya gas yang tidak larut dalam logam padat. Luang-lubang tersebut disebabkan ketika pelepasan gas karena perbedaan batas kelarutan antara logam cair dan logam padat pada suhu pembekuan, selanjutnya terbentuknya gas karena adanya reaksi kimia di dalam logam las serta terjadinya penyusupan gas ke dalam atmosfer busur. Gas yang terbentuk karena perbedaan batas kelarutan dalam baja adalah gas hidrogen dan gas nitrogen, sedangkan yang terjadi karena reaksi adalah terbentuknya gas CO dalam logam cair dan yang menyusup adalah gas-gas pelindung atau udara yang terkurung dalam akar kampuh las. (Wiryo Sumarto dan Okumura, 2004).

Cacat lasan yang biasanya terdapat pada pengelasan saluran pipa adalah retak, kurangnya penetrasi dan kurangnya peleburan. Cacat-cacat ini dapat menyebabkan kerusakan setelah pemakaian yang lama atau karena adanya gempa, pergerakan fondasi dan lain sebagainya. Retak dan pengerasan pada sambungan pipa dapat terjadi karena loncatan busur atau pengelasan bagian-bagian kecil pipa. Bila diperkirakan ada kemungkinan terjadi korosi atau retak korosi, maka hal yang

harus diperhatikan adalah pemilihan logam induk, bahan las, bentuk sambungan dan keadaan pengelasan. (Wiryosumarto dan Okumura, 2004).

Pada penelitian sebelumnya tentang cacat pengelasan pipa ASTM A53 Grade B dengan metode SMAW pada kapal 32M Harbour Tug di PT. Dok Bahari Nusantara Cirebon Jawa Barat, ditemukan cacat pada proses pengelasan seperti cacat *porosity*, *undercut* dan *incomplete penetration*. Cacat *porosity* terjadi akibat adanya udara yang terjebak pada daerah lasan, dan cacat *undercut* terjadi akibat tingginya arus yang digunakan sehingga menyebabkan material *base metal* ikut terkikis, sedangkan cacat *incomplete penetration* terjadi akibat tidak sesuainya ukuran diameter elektroda dengan ukuran *root*, sehingga *filler metal* tidak meleleh secara sempurna untuk mengisi *root*. (Sudiyanto, 2021).

Penelitian lainnya dilakukan pada lasan pipa distribusi PDAM menimbulkan jenis cacat las *clustered porosity* (42,3%), *incomplete penetration* (30,8%), *slag inclusion* (23,1%) dan *crack* (3,8%). Sedangkan hasil analisis diagram Pareto jenis cacat lasan yang menempati posisi pertama adalah jenis cacat lasan *Clustered Porosity*, yang mendominasi 42.3% dari keseluruhan cacat lasan. Jadi *clustered porosity* menjadi acuan masalah utama, dan selanjutnya lokasi cacat lasan yaitu pada *Cluster III*, sedangkan menurut diagram *Fish Bone* menggambarkan bahwa pada *Clustered Porosity* sambungan las berpotensi gagal terjadi disebabkan karena faktor salut elektroda, lapisan galvanis, kelembapan, faktor lingkungan dan belerang. Sedangkan pada *Incompleted Penetration* berpotensi terjadi *crack*, karat serta erosi internal disebabkan karena faktor elektroda, kampuh dan *root*. (Warman, 2017).

Dari beberapa permasalahan tentang cacat las diatas maka dilakukan sebuah penelitian menggunakan material pipa ASTM A53 dengan diameter 2 inci, tebal 4 mm, disambung menggunakan elektroda E7016 untuk *root* dengan diameter 2,6 mm dan E7018 untuk *filler* dan *capping* dengan diameter 3,2 mm. Dengan arus 100 A yang nantinya diharapkan dapat mengurangi cacat pada proses pengelasan SMAW yang dilakukan pada penelitian ini.

Untuk mengetahui *defect* atau cacat pada pengelasan internal maka perlu dilakukan pengujian seperti *ultrasonic test* dan *radiography test* untuk pengujian

las yang tidak merusak, sedangkan untuk uji yang merusak dapat digunakan uji *bending* atau uji makro. Untuk jenis cacat visual atau *surface* menggunakan pengujian *penetrant test*, *magnetic test* atau kaca pembesar.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan ASTM A53 *Grade B* sebagai logam induk terhadap *welding defect*.
2. Apakah penggunaan elektroda E7016 dengan arus 60 A untuk *root* dan elektroda E7018 dengan arus 100 A untuk *filler* dan *capping* berpengaruh terhadap terjadinya *welding defect*.
3. Bagaimana pengaruh penggunaan kampuh V tunggal dengan sudut 60° terhadap *welding defect*.

3.3 Batasan Masalah

Mengingat kompleksnya permasalahan dalam proses penelitian tersebut, maka penulis membatasi permasalahan agar pembahasannya lebih terfokus. Adapun batasan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Material yang di gunakan adalah pipa ASTM A53 *Grade B*.
2. Pengelasan yang digunakan adalah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).
3. Pengelasan menggunakan elektroda E7016 untuk *root* dan elektroda E7018 untuk *filler* dan *capping*.
4. Arus pengelasan yang digunakan 60A untuk *root* dan 100A untuk *filler* dan *capping*.
5. Menggunakan posisi pengelasan 1G
6. Kampuh yang digunakan adalah V tunggal dengan sudut 60°.
7. Pengujian cacat las menggunakan *Penetrant Test* dan *Radiography Test*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pengelasan yang sesuai dan baik agar tidak terjadi *welding defect*.
2. Memahami cara pemilihan sudut kampuh dan jenis elektroda yang digunakan agar proses penyambungan (pengelasan) mendapatkan hasil yang sesuai.
3. Mengetahui proses *Penetrant Test* dan *Radiography Test* terhadap material las SMAW yang digunakan pada penelitian ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai peran nyata dalam pengembangan teknologi khususnya pada teknologi pengelasan, maka penulis berharap dapat mengambil manfaat dari penelitian pada tugas akhir ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi khususnya di bidang pengelasan.
2. Sebagai informasi bagi juru las untuk meningkat kualitas hasil pengelasan.
3. Sebagai informasi penting guna meningkatkan pengetahuan bagi peneliti dalam bidang pengujian bahan, pengelasan dan bahan teknik.