

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik pengelasan saat ini mempunyai lingkup yang sangat luas terutama pada industri otomotif, perkapalan, struktur bangunan, kendaraan rel, pipa salur dan lain sebagainya (Wiryosumarto dan Okumura, 2000). Teknologi pengelasan digunakan karena lebih efisien, ringan, proses lebih sederhana, dan relatif murah, sehingga mengurangi biaya produksi (Sunaryo, 2008).

Aluminium adalah logam yang ringan, kuat, dan tahan korosi, nomor dua setelah baja, yang digunakan secara luas dalam industri perkapalan (Sunaryo, 2008). Paduan aluminium 6061 atau seri Al-Mg-Si adalah logam dengan kemampuan las yang sangat baik Performa bagus, kekuatan mekanik tinggi, ketahanan korosi. Aluminium 6061 series banyak digunakan sebagai komponen Mesin, material konstruksi struktur pesawat, dan alat berat (Wicaksana S, dkk. 2016).

Pengelasan gesekan adalah proses pengelasan di mana panas yang dibutuhkan untuk menghasilkan lasan dihasilkan oleh gesekan antara dua permukaan material yang bergesekan satu sama lain di bawah tekanan aksial yang terkontrol. Teknik pengelasan ini dapat digunakan untuk menyambung logam dengan sifat termal dan mekanik yang berbeda (Faes, dkk. 2009). Ada beberapa jenis metode pengelasan gesek, diantaranya *Continuous drive friction welding (CDFW)*, *Friction stir welding (FSW)*, dan *Linier friction welding (LFW)*. *Continuous drive friction welding (CDFW)* merupakan metode pengelasan yang memanfaatkan energi panas yang ditimbulkan antara dua permukaan benda yang saling bergesekan. Gesekan terjadi karena salah satu benda berputar dan benda yang lainnya diberi gaya aksial sehingga dua permukaan saling bergesekan. Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk menghasilkan sambungan *CDFW* yang baik (Ozdemir, 2005). Parameter yang digunakan pada metode pengelasan *continous drive friction welding (CDFW)* diantaranya waktu gesek, tekanan gesek, waktu *upset*, tekanan *upset*, dan kecepatan putaran.

Pada penelitian pengaruh variasi waktu gesek pada sambungan pejal stainless steel 304 dan baja karbon rendah ST 42. Parameter yang digunakan adalah waktu gesek 3,6,9, dan 12 detik, tekanan gesek 30 MPa, tekanan upset 60 MPa, dan menggunakan putaran las 1000 rpm. Didapatkan nilai kekerasan tertinggi sebesar 302,8 VHN pada variasi waktu gesek 12 detik, nilai kekerasan terendah sebesar 167,9 VHN pada variasi waktu gesek 3 detik. Hasil kekuatarn tarik tertinggi pada sambungan variasi waktu gesek 3 detik sebesar 566,235 MPa, nilai kekuatan tarik terendah pada variasi waktu gesek 9 detik sebesar 289,394 MPa. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya waktu gesek yang diberikan maka butiran stuktur mikro semakin rapat sehingga nilai kekerasannya pun semakin tinggi, sedangkan semakin lama waktu gesek maka nilai kekuatan tarik semakin menurun (Prasetyo dan Adi 2018).

Pada penelitian pengaruh variasi waktu gesek terhadap struktur mikro, kekerasan dan kekuatan tarik sambungan logam pipa kuningan menggunakan metode friction stir welding. Parameter yang digunakan adalah variasi waktu gesek 2, 3, dan 4 detik, tekanan gesek 30 MPa, tekanan upset 50 MPa, menggunakan putaran 1000 rpm. Pengujian yang dilakukan pengujian metallografi, kekerasan dan kekuatan tarik. Hasil yang didapat nilai kekerasan tertinggi pada variasi waktu gesek 4 detik sebesar 106,5 VHN, kekerasan terendah pada variasi waktu gesek 2 dan 3 detik sebesar 103,0 VHN. Hasil kekuatan tarik tertinggi terdapat pada variasi waktu gesek 3 detik sebesar 270 MPa, namun masih rendah dari hasil kekuatan terik pada raw material 497 MPa. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya waktu gesek yang diberikan ukuran butir struktur mikro daerah sambungan semakin mengecil dan hasil kekerasan daerah sambungan semakin besar (Ramadhan dan Emir 2018).

Pada penelitian pengaruh variasi waktu gesek dan tekanan tempa terhadap pada sambungan silinder pejal logam beda jenis aluminium 2024 T4 dengan stainless stell AISI 420. Parameter yang digunakan variasi waktu gesek 5,7.5,10,12.5, dan 15 detik, tekanan tempa 40 MPa dan 60 MPa, tekanan gesek 30 MPa, waktu tempa 50 detik. Hasil yang didapat nilai kekerasan tertinggi pada variasi waktu gesek 15 detik dengan tekanan tempa 40 MPa jarak 1 mm dari lasan

memiliki nilai 138 MPa. Nilai kekuatan tarik tertinggi pada variasi waktu gesek 15 detik, tekanan tempa 40 MPa menghasilkan 32,318 N/mm² dan hasil terendah pada variasi waktu gesek 12,5 detik tekanan tempa 40 MPa menghasilkan nilai 5,015 N/mm². Pada struktur mikro terdapat butiran kristal kecil dan semakin jauh dari sambungan butiran-butiran kristal semakin besar dan semakin terlihat porositasnya. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya waktu gesek yang diberikan ukuran butir struktur mikro daerah sambungan semakin mengecil dan nilai kekerasan dan kekuatan tarik pun semakin tinggi (Wahyudi dan Taufiq 2016).

Pada penelitian pengelasan gesek *continuous drive friction welding* sambungan silinder pejal aluminium 6061 T6. Parameter yang digunakan yaitu variasi waktu gesek 2,4, dan 6 detik, tekanan tempa 70 MPa, waktu tempa 2 detik, tekanan gesek 30 MPa, dan menggunakan putaran 1000 rpm. Hasil pengujian nilai kekerasan tertinggi 59,1 VHN terjadi pada variasi waktu gesek 2 detik, sedangkan terendah 50,7 VHN terjadi pada variasi waktu 6 detik (Febriyanto, 2018).

Penelitian untuk parameter waktu gesek, putaran spindel, dan material *aluminium alloy 6061* banyak dilakukan. Dari beberapa uraian di atas masih banyak variasi waktu gesek yang kurang efisien untuk tekanan yang kecil dan putaran spindel tertentu pada proses pengelasan *continuous drive Friction welding* menggunakan bahan logam *aluminium alloy 6061* terhadap kekuatan tarik, kekerasan, dan struktur mikro sambungan las. Dengan adanya permasalahan ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh variasi waktu gesek terhadap hasil sambungan material logam *aluminium alloy 6061*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas pada perkembangan teknologi di era globalisasi ini khususnya dibidang manufaktur tentang penelitian variasi waktu gesek, kecepatan putaran dan bahan yang digunakan menjadi hal yang penting pada bidang pengelasan gesek. Dikarenakan pada proses pengelasan gesek ada parameter penting yang mempengaruhi hasil las itu sendiri seperti waktu gesek, bahan material yang digunakan, dan kecepatan putaran. Dengan adanya permasalahan ini

perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekuatan tarik, kekerasan dan struktur mikro sambungan logam *aluminium alloy 6061* menggunakan metode *continuous drive friction welding* (CDFW).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dilakukan agar dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan maka permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Tekanan saat pengelasan dianggap konstan.
2. Pada penelitian ini dibatasi sampai variasi waktu gesek saja.
3. Diasumsikan getaran pada saat proses pengelasan tidak memengaruhi hasil lasan.
4. Batas eksentrisitas pada material pengelasan yaitu 2-3 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekuatan tarik pada sambungan las metode *continuous drive friction welding* bahan logam silinder *aluminium alloy 6061*.
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekerasan yang dihasilkan pada sambungan las metode *continuous drive friction welding* bahan logam silinder *aluminium alloy 6061*.
3. Mengetahui pengaruh variasi waktu gesek terhadap struktur mikro yang dihasilkan pada sambungan las metode *continuous drive friction welding* bahan logam silinder *aluminium alloy 6061*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang pengelasan *continuous drive friction welding* (CDFW).
2. Memperoleh nilai waktu gesek yang optimal pada saat pengelasan *continuous drive friction welding* (CDFW)

3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya pada *continuous drive friction welding* (CDFW).
4. Menambah ilmu pengetahuan terutama penulis dan khalayak umum.