

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium adalah logam non fero yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan logam yang memiliki ketahanan korosi yang sangat baik. Aluminium digunakan tidak hanya pada industri rumah tangga saja, namun juga banyak digunakan pada bidang yang lain seperti pada material mobil, kapal, pesawat terbang, dan pada bidang konstruksi, yang pada saat penggunaannya akan memerlukan proses pengelasan.

Dapat diketahui bahwa pengelasan pada material aluminium sering menggunakan proses pengelasan *fusion welding* contohnya las GTAW atau TIG dan GMAW atau MIG, tapi pada kedua proses tersebut masih memiliki kemungkinan untuk terbentuknya cacat las seperti porositas, terdapat retakan dan dapat terjadi deformasi pada saat proses pendinginan logam las. Priyanto Luji (2017) menganalisa bahwa proses penyambungan aluminium silinder pejal sulit dilakukan dengan pengelasan cair (*fusion welding*). Hal ini merupakan masalah yang terjadi pada pengelasan material aluminium jenis silinder pejal karena pengelasan jenis *fusion welding* tidak dapat menyambungkan material jenis silinder pejal hingga ke bagian dalam. Maka dari itu ada jenis pengelasan lain yaitu menggunakan metode *friction welding* yang dapat memecahkan masalah terhadap sulitnya melakukan penyambungan aluminium silinder pejal menggunakan pengelasan cair. Maka dari itu, untuk mengatasi kekurangan proses GTAW dan GMAW pada pengelasan aluminium, digunakan alternatif lain yaitu menggunakan pengelasan *friction welding* dengan metode *Continuous Drive Friction Welding* (CDFW). Dalam rangka meningkatkan akan kualitas dan kuantitas maka dilakukan pengembangan dalam proses pengelasan metode CDFW ini. Pengelasan gesek CDFW merupakan proses penyambungan logam silinder pejal tanpa pencairan (*solid state*) yang dilakukan dalam keadaan padat dibawah titik lebur. Pada pengelasan

dengan metode *Continuous Drive Friction Welding* (CDFW) panas dihasilkan dari gesekan pada spesimen yang akan disambung. Dalam hal ini sangat logis untuk menanyakan apakah penggunaan logam pengisi CDFW dapat memiliki efek yang menguntungkan sama seperti dalam kasus *fusion welding*.

Priyanto,(2017) melakukan penelitian tentang pengaruh tekanan *upset* aluminium 6061 T6 menggunakan metode *continuous drive friction welding*. Penelitian menggunakan variasi tekanan *upset* yaitu 40 MPa, 50 MPa, 60 MPa, 70 MPa, 80 MPa, 90 MPa, 100 MPa, dan 120 Mpa. Dan pada parameter yang lainnya dibuat konstan dengan tekanan gesek 40 MPa, waktu gesek 4 detik, waktu *upset* 4 detik, dan putaran mesin 1000 rpm. Untuk hasil sambungan dilakukan pengamatan struktur mikro, pengujian tarik, kekuatan tarik pada tekanan *upset* 90 MPa dengan hasil 232,212 MPa, sedangkan kekuatan tarik terendah diperoleh tekanan *upset* 60 MPa yaitu 215,142. Berdasarkan pengujian disimpulkan bahwa besarnya tekanan *upset* tidak memengaruhi kekekuatan tarik material hasil sambungan secara signifikan pada rentang tekanan 40 MPa sampai dengan 120 MPa.

Hakim,(2018) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi tekanan gesek terhadap kekuatan tarik struktur mikro dan kekerasan sambungan las metode *continuous drive friction welding* bahan silinder pejal logam *stainless steel* 304. Proses pengelasan dengan variasi tekanan gesek yaitu 20 MPa, 30 MPa, 40 MPa, 50 MPa, 60 MPa, 70 MPa, 80 MPa, 90 MPa, 100 MPa, 110 MPa dan 120 MPa. Dengan waktu gesek 10 detik, tekanan tempa 150 MPa, waktu tempa 10 detik. Putaran mesin las gesek berkecepatan 1000 rpm. Hasil dari tekanan gesek 120 MPa dengan nilai 685 MPa, dan hasil kekuatan tarik terendah pada variasi tekanan gesek 20 MPa sebesar 402 MPa. Hasil dari pengamatan struktur mikro variasi tekanan gesek 120 MPa mengalami perubahan pada struktur mikronya, dan variasi tekanan gesek 20 MPa pada pengamatan struktur mikronya tidak mengalami perubahan yang signifikan. Dari semua variasi tekanan gesek, hasil nilai yang sesuai berada pada variasi tekanan adalah 120 MPa.

Subiyanto,(2016) telah melakukan penelitian tentang studi eksperimen pengaruh durasi gesek, tekanan gesek dan tekanan tempa pengelasan gesek (*Friction*

Welding) terhadap kekuatan tarik dan impact pada baja AISI 1045. Ada beberapa parameter penelitian, yaitu: putaran pada mesin diatur konstan pada kecepatan 4200 rpm. Waktu gesek 50 detik, 70 detik, dan 90 detik. Tekan gesek 6 MPa, 12 MPa, dan 18 MPa. Dan tekanan *upset* 24 MPa, 34 MPa, dan 53 MPa. Dari hasil penelitian bahwa dengan diberikan pertambahan tekanan *upset* maka kekuatan pada lasan menjadi lebih besar, hal ini dapat terjadi bahwa dimana kekuatan sambungan terbesar pada tekanan *upset* 53 MPa dan kekuatan terkecilnya pada tekanan *upset* 24 MPa.

Paduan aluminium 6061 mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan seperti tahan terhadap korosi, bobot ringan, serta sifatnya yang mudah untuk dilakukan pengelasan, sehingga banyak industri maju menggunakan material aluminium ini sebagai bahan utama dalam perancangan alat, transportasi, maupun konstruksi. Aluminium 6061 memiliki magnesium dan silikon yang membuat aluminium 6061 sangat baik untuk kemampuan las, dan pembentukannya. Tingkat ketahanan korosinya pun sangat tinggi dan lebih baik dari tipe lainnya. Aluminium 6061 adalah salah satu dari tipe paduan aluminium 6xxx, yang mencakup paduannya menggunakan magnesium dan silicon sebagai elemen paduan utama. Komposisi nominal aluminium 6061 adalah 97,9% aluminium, 0,6% silicon, 1,0% magnesium, 0,2% kromium, dan 0,28% tembaga. Densitas paduan aluminium 6061 adalah $2,7 \text{ g/cm}^3$ ($0,0975 \text{ lb/in}^3$). Paduan aluminium dapat diolah dengan panas, dibentuk, dilas, dan bagus dalam menahan korosi. Penggunaan bahan lainnya adalah untuk mendapatkan sifat bahan yang berbeda dan tidak ada pada sifat aluminium itu sendiri, seperti sifat kuat atau tidak mudah patah (www.cantenan.com).

Dapat diketahui bahwa penelitian yang dilakukan masih memiliki kendala pada variasi tekanan yang kurang variatif dan putaran mesin yang sesuai terhadap pengelasan CDFW menggunakan material aluminium 6061 untuk menguji kekuatan tarik, uji kekerasan, dan struktur mikro pada bagian lasan. Oleh karena itu, penelitian kali ini akan dilakukan modifikasi mengenai tekanan dan putaran mesin saat proses pengelasan *Continuous Drive Friction Welding* (CDFW) dengan material aluminium 6061 berdiameter 16 mm dan Panjang aluminium 150 mm. Untuk putaran mesin 2500

rpm dikarenakan putaran mesin *friction welding* dibuat konstan. Pengujian yang akan dilakukan pada perbandingan las ini yaitu pengujian tarik, pengujian kekerasan, dan pengujian struktur mikro.

Penelitian mengenai variasi tekanan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pada pengujian kekuatan tarik, pengujian kekerasan dan pengamatan struktur mikro pada material aluminium 6061 silinder pejal dengan penelitian sebelumnya, agar dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar tekanan yang diberikan pada proses pengelasan CDFW maka akan menghasilkan nilai kekuatan las yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat ditarik rumusan masalah bahwa penelitian yang dilakukan masih memiliki kendala pada variasi tekanan yang kurang variatif dan putaran yang tidak dapat diatur kecepatannya terhadap proses pengelasan CDFW menggunakan material aluminium 6061, sehingga penggunaan metode pengelasan ini masih sulit di temukan pada usaha menengah atau kecil. Maka dari itu perancangan model mesin las CDFW perlu dilakukan modifikasi dengan bahan dan alat yang lebih terjangkau, dan memiliki variasi tekanan yang lebih variative dari variasi tekanan rendah hingga tertinggi, putaran mesin dibuat *gearbox* agar bisa merubah kecepatan putarannya. Sehingga pembuatan mesin ini dapat digunakan untuk usaha menengah atau kecil.

1.3 Batasan Masalah

Asumsi dan Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengelasan ini difokuskan pada variasi tekanan gesek 0.06 MPa, 0.07 MPa dan 0.08 MPa.
2. Waktu pengelasan dianggap konstan selama 3 menit.
3. Asumsi kecepatan putaran mesin dianggap konstan 2500 rpm.

4. Pengujian yang dilakukan diasumsikan bahwa getaran yang timbul pada proses pengelasan dapat mempengaruhi hasil lasan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan gesek terhadap kekuatan uji tarik sambungan las *continuous drive friction welding*.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan gesek terhadap nilai kekerasan sambungan las *continuous drive friction welding*.
3. Untuk mengetahui pengaruh tekanan gesek terhadap struktur mikro daerah las sambungan *continuous drive friction welding*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian pengelasan *Continuous Drive Friction Welding* (CDFW) ini adalah:

1. Mengetahui hasil kekuatan uji tarik, kekerasan dan struktur mikro sambungan silinder pejal terhadap variasi tekanan gesek.
2. Dapat sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya pada pengelasan *Continuous Drive Friction Welding* (CDFW).