

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan dapat diartikan penyambungan dua atau lebih material dengan prinsip-prinsip proses difusi. Proses pengelasan tidak hanya melibatkan dua material yang dipanaskan lalu dibiarkan hingga menjadi beku kembali. Namun, pada penyambungan logam diberikan *filler metal* (logam pengisi) ataupun elektroda pada saat dipanaskan (Jatnika & Kesuma, 2021). Hal ini menciptakan sambungan yang kuat dan tahan terhadap berbagai tekanan dan kondisi ekstrem yang mungkin dihadapi kendaraan tempur.

Pengelasan material yang berbeda (*dissimilar weld metal*) memungkinkan untuk menggunakan material yang ringan, tetapi dapat memiliki kekuatan yang tinggi pada komponen struktural kendaraan tempur. Pada penelitian ini digunakan *dissimilar weld metal* MIL-DTL-46100E dan ISO-15608 1.2 untuk diuji, di mana sambungan lasnya berjenis *fillet weld*. Sampel *fillet weld dissimilar weld metal* MIL-DTL-46100E dan ISO-15608 1.2 untuk *single layer* dan *multi layer*. Masing-masing sampel tersebut terdapat pada *Procedure Qualification Record* (PQR) yang berbeda sesuai dengan *Welding Procedure Specification* (WPS). PQR adalah rekaman data-data selama proses pengelasan berlangsung, sedangkan WPS adalah dokumen yang berisi rincian data-data prosedur dan spesifikasi pengelasan. Pemilihan *dissimilar weld metal* tersebut merujuk pada struktur *body hull* Medium Tank. Dari struktur *body hull* ada beberapa daerah kritis dan non-kritis. Pada daerah kritis dituntut untuk memiliki material proteksi balistik, sedangkan pada daerah non-kritis diperlukan material untuk masing-masing struktur *body hull* itu sendiri. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya *dissimilar weld metal* dengan dua material yang berbeda. Material *armor* untuk daerah yang terekspos dengan lingkungan luar, di mana terdapat ancaman dari musuh. Material *non armor* terdapat pada bagian dalam.

Berdasarkan jumlah lapisan atau pengisian logam terdapat dua jenis pengelasan yang sering dilakukan, yaitu *single layer* (pengelasan tunggal) dan *multi layer* (pengelasan berlapis). *Single layer* adalah metode pengelasan di mana pengisian logam tambahan hanya dilakukan satu kali saja, sedangkan *multi layer* adalah metode pengelasan di mana pengisian logam tambahan dilakukan berulang pada sambungan las. Pada pengelasan *multi layer*, *layer* pertama akan mendapatkan efek *postheat* dari *layer* kedua. Selain itu, *layer* kedua juga akan memberikan efek *preheat* bagi *layer* berikutnya. Efek ini adalah perlakuan panas yang diberikan pada material pengelasan. Perlakuan panas ini terbagi menjadi 3, yaitu *preheat* (sebelum pengelasan), saat pengelasan, dan *postheat* (setelah pengelasan). *Preheat* dan *postheat* diperlukan untuk menjaga agar seminimal mungkin terjadi perubahan karakteristik material yang dilas. *Postheat* dilakukan untuk mengurangi tegangan sisa. Secara umum, metode yang digunakan untuk mengurangi tegangan sisa adalah *Post Weld Heat Treatment* (PWHT), yaitu perlakuan panas yang diberikan pada material setelah mengalami proses pengelasan. Namun, PWHT sangat dihindari dalam pengelasan baja *armor*.

Parameter dari sifat mekanik seperti kekuatan tarik, kekuatan tekan, kekerasan, ketangguhan, dan *ductility* bernilai penting untuk mengkaji respons dari sebuah material terhadap beban atau tegangan yang diberikan. Selain itu, mikrostruktur material seperti struktur kristal, fasa yang terbentuk, *grain size* juga berperan penting dalam menentukan sifat mekanik tersebut. Perbedaan *layer* dapat menjadi variabel yang menarik diamati untuk mengamati sifat mekanik dan mikrostruktur material pada *dissimilar weld metal*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini, yaitu

- a. Apakah *layer dissimilar weld metal* (MIL-DTL-46100E dan ISO-15608 1.2.) berpengaruh terhadap sifat mekanik dan

mikrostruktur pada struktur *body hull* Medium Tank?

- b. Apakah kualitas *dissimilar weld metal* dapat ditingkatkan berdasarkan variabel jumlah layer *dissimilar weld metal* (MIL-DTL-46100E dan ISO-15608 1.2)?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh jumlah *layer dissimilar weld metal* (MIL-DTL-46100E dan ISO-15608 1.2.) terhadap sifat mekanik dan mikrostruktur material pada struktur *body hull* Medium Tank
- b. Untuk mengetahui bagaimana kualitas *dissimilar weld metal* dapat ditingkatkan pada pengelasan dengan variabel jumlah *layer*

1.4 Pembatasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan batasan agar ruang lingkup tidak melebar, yaitu:

- a. Pada penelitian ini digunakan material *dissimilar weld metal Fillet Weld* MIL-DTL-46100E dan ISO-15608 1.2.
- b. Tebal material adalah 10 mm
- c. *Filler metal* adalah ER307 dengan diameter 1,2 mm
- d. Kandungan gas pelindung adalah 80%Ar + 20%CO₂
- e. Sampel PQR 5 (*Single Layer*)
Sampel PQR 9 (*Multi Layer*)
- f. Posisi pengelasan adalah PB (Pengelasan Bawah - *Position of Welding, Bottom*)

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi pembaca terkait dalam upaya memperkaya literatur ilmiah tentang bagaimana teknik pengelasan *multilayer* dan pengaruhnya terhadap sifat mekanik dan mikrostruktur material yang akan dilas. Pada umumnya pengujian pada industri hanya dilakukan skala makro dan tidak terlalu memerhatikan

chemical compositions (skala mikro). Akibatnya cacat material yang memengaruhi kinerja medium tank secara signifikan kemungkinan terjadi. Dengan demikian, penelitian ini hadir untuk memberikan data yang lebih spesifik secara mikro untuk memastikan kualitas dari material tersebut. Selain itu, dengan adanya penelitian ini, maka terbentuk kolaborasi antara ruang lingkup ilmu teknik dan *basic science*.

