

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bangsa yang andal adalah bangsa yang mempersiapkan diri untuk kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan pada masa yang akan datang. Tantangan global pada saat ini membawa setiap industri untuk dapat meningkatkan kemampuan dan daya saing secara berkelanjutan. Perkembangan industri menjadikan perkembangan ilmu fisika, terlebih dalam pemilihan material dan kualitas bahan, sebagai aspek penting dalam perusahaan yang penerapannya dapat meningkatkan produktivitas perusahaan dan keuntungan perusahaan. Selain itu, perwujudan sebuah bangsa yang andal memerlukan pendekatan interdisiplin dalam bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Di Indonesia, teknologi berkembang sangat pesat dan menjadi tantangan bagi kemajuan bangsa. Hal tersebut menyebabkan perkembangan ilmu fisika sangat diperlukan karena penerapannya diaplikasikan pada isu dan masalah yang nyata, terutama dalam penyediaan dan pemenuhan sarana pertahanan.

Dalam pengembangan kebutuhan pertahanan militer, Indonesia memerlukan kendaraan tempur tank kelas menengah untuk mendukung mobilitas pasukan dengan daya gempur tinggi. Berdasarkan spesifikasi MTI (Medium Tank Indonesia) yang diterbitkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertahanan pada tahun 2014, pengadaan *medium tank* harus memenuhi nilai performa yang ditetapkan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kemhan RI, 2015). Performa kendaraan tempur harus memiliki kemampuan pengejaran, penyerangan, dan pertahanan yang baik.

Perkembangan teknologi pertahanan ditujukan dengan membangun kemampuan untuk menghasilkan Alat Peralatan Pertahanan Keamanan (Alpalhankam) yang unggul (*Buku Putih Pertahanan Indonesia*, 2015). Pengembangan tujuh Alpalhankam strategis Kementerian Pertahanan dalam pemenuhan MEF (*Minimum Essential Force*) salah satunya memasukkan proyek *medium tank* (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2017). Kemampuan *medium tank* memiliki daya hancur, akurasi, dan daya jangkau yang jauh; sistem kontrol yang efektif, kecepatan mobilitas operasional dan taktis yang tinggi menjadi syarat pengembangan teknologi Alpalhankam pasukan infanteri.

Pengembangan teknologi *medium tank* memiliki tiga kriteria, yakni ketahanan (*survivability*), daya gempur (*fire power*), dan daya gerak (*mobility*). Ketiga aspek tersebut dapat dimaksimalkan pada kendaraan *medium tank* dengan pemilihan material yang tepat. Penggunaan material baja kualitas tinggi sebagai bahan kendaraan militer, walaupun memiliki kekuatan dan daya tahan yang tinggi, tetap memiliki kelemahan, salah satunya ialah berat material yang dapat memengaruhi performa kendaraan. Sehingga, pemilihan pelat lapis baja serta pemilihan parameter dalam proyek *medium tank* akan menentukan dan membantu meningkatkan kekuatan militer Indonesia saat ini.

Penggunaan pelat lapis baja tidak lepas dari kendaraan tempur yang ditemui di tiap-tiap satuan tempur. Kendaraan tempur (*Armour Fighting Vehicle*) merupakan kendaraan militer yang dirancang khusus untuk menahan penetrasi senjata musuh sehingga memungkinkan kendaraan bergerak bebas dalam pertempuran (Greenhalgh, 2000). Armor pada kendaraan juga diperlukan untuk memberikan perlindungan tinggi dengan efek minimum pada ukuran dan berat kendaraan (Wolf et al., 2009).

Dalam membuat kendaraan tempur lapis baja, penerapan desain dan penggambaran kendaraan sangat diperlukan. Penggambaran tersebut disusun diaplikasikan dalam komponen rangka dan sambungan penyusun kendaraan. Sambungan antarplat kendaraan dalam aplikasinya dihubungkan dengan metode pengelasan. Metode pengelasan yang paling umum digunakan pada kendaraan lapis baja adalah GMAW. Pengelasan GMAW memberikan fitur-fitur seperti ketangguhan, tingkat deposisi yang tinggi, dan kemudahan aplikasi industri dibandingkan dengan metode lainnya (Kuzmikova, 2013).

Pada proses pengelasan, karakteristik material dapat berubah terhadap parameter yang digunakan. Temperatur pemanasan awal, *heat input*, dan *filler* material menjadi parameter yang memengaruhi sifat dan struktur bahan termasuk mengurangi kekerasan, kekuatan impak, dan tarik (Gürol et al., 2022). Struktur yang dihasilkan setelah proses pengelasan dapat mengetahui kekerasan material las. Sehingga, penentuan parameter terkait karakteristik material perlu ditentukan dengan tepat untuk menghasilkan kualitas kendaraan yang baik dan layak digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah terkait penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh variasi *heat input* terhadap kekerasan pada pengelasan GMAW material logam armor yang digunakan dalam kendaraan *medium tank*?
- b. Bagaimana karakteristik mikrostruktur serta interaksi pada spesimen logam dan hasil pengelasan dengan variasi *heat input* dalam proses pengelasan GMAW pada kendaraan *medium tank*?

1.3. Batasan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, batasan masalah terkait penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian mikrostruktur berfokus pada karakterisasi material dengan pengujian mikrostruktur, SEM-EDS, dan XRD.
- b. Pengujian XRD dilakukan dengan mengambil sampel lulus uji kekerasan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan proposal penelitian yang dilaksanakan dibagi menjadi dua, yakni:

- a. Menganalisis pengaruh variasi *heat input* terhadap kekerasan sambungan pada pengelasan material logam armor yang digunakan dalam kendaraan *medium tank*.
- b. Menganalisis karakteristik mikrostruktur serta interaksi yang terjadi pada spesimen logam dan lasan dengan variasi *heat input* dalam proses pengelasan kendaraan *medium tank*.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan memiliki manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan pemahaman pengaruh variasi *heat input* terhadap kekerasan sambungan pengelasan material logam armor dalam kendaraan *medium tank*.
- b. Memberikan pemahaman karakteristik mikrostruktur pada logam armor setelah pengelasan dalam kendaraan *medium tank*.