

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Backhoe loader merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk proyek konstruksi besar seperti jalan, bendungan dan proyek infrastruktur perkotaan. *Backhoe* terdiri dari beberapa komponen yaitu boom, *stick* (lengan) dan *bucket*. Salah satu komponen terpenting dan utama dari mesin konstruksi berat seperti *backhoe* adalah *bucket*. *Bucket* harus memiliki kekuatan dan ketahanan korosi yang memadai untuk melakukan pekerjaan dengan andal dalam kondisi kerja yg intens. Oleh karena itu, komponen *bucket* diperlukan material yang kuat dan tahan korosi. Material yang umum digunakan pada bucket adalah *low carbon steel* atau baja karbon rendah (J. Putra et al., 2023).

Baja adalah logam yang terdiri dari unsur dasar besi (Fe) dan unsur paduan utama karbon (C). Kandungan karbon dalam baja bervariasi antara 0,2% hingga 2,1%. Selain besi dan karbon, baja juga mengandung sejumlah kecil unsur lain seperti silikon (Si), mangan (Mn), belerang (S), dan fosfor (P). Baja juga dapat mengandung unsur paduan seperti nikel (Ni), wolfram (W), kromium (Cr), dan elemen lainnya. (Arifin et al., 2017). Baja karbon rendah memiliki kadar karbon kurang dari 0,3%, yang bisa meningkatkan keuletan dan ketangguhan, tetapi memiliki kekerasan dan ketahanan terhadap korosi yang relatif rendah. Maka diperlukan usaha untuk mengatasi masalah kekerasan dan korosi dengan memperbaiki sifat-sifat material, seperti dengan menggabungkan logam dengan logam lain yang memiliki karakteristik yang lebih unggul. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kekerasan adalah melalui proses *hardfacing* (Syaripuddin et al., 2023).

Teknik *Hardfacing* adalah proses penambahan kekerasan dan ketahanan aus pada permukaan logam induk nya. *Hardfacing* umumnya digunakan dalam aplikasi yang memerlukan ketahanan ekstra terhadap gesekan, abrasi, atau korosi (Sopiyan et al., 2019), seperti pada bagian mesin, alat konstruksi, dan industri alat berat. Material yang digunakan untuk *hardfacing* biasanya memiliki sifat – sifat yang superior dalam hal kekerasan dan ketahanan terhadap

aus, salah satunya yaitu unsur Ni. Unsur Ni memiliki ketahanan terhadap korosi, kekuatan dan kekerasan yang memadai, tampilan yang estetik, serta konduktivitas listrik yang baik. (Mulyadi, 2018). Ada cara yang praktis dan efisien untuk melakukan *hardfacing*, diantaranya menggunakan proses SMAW yang mudah digunakan (Rizky et al., 2012).

Shielded metal arc welding (SMAW) adalah teknik penyambungan logam yang menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Proses ini menyebabkan bagian yang terkena busur listrik meleleh, termasuk elektroda yang menghasilkan busur listrik yang juga meleleh pada ujungnya dan terus mengalir sampai habis (Siswanto, 2018). Logam yang meleleh dari elektroda dan permukaan logam yang akan disambung, kemudian mengeras dan mengikat kedua logam tersebut bersama-sama (Day Mbana, 2019). Salah satu elektroda yang akan digunakan dalam proses *hardfacing* adalah HV 600, yang terbuat dari baja karbon tinggi. Untuk meningkatkan kekerasan dan melindungi baja dari korosi, bahan tambahan seperti unsur Ni dapat ditambahkan melalui proses pengecoran (Hidayat, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Harsono et al., 2019), semakin bertambahnya unsur Ni nilai rata-rata kekerasan dan kekuatan tarik paduan semakin tinggi. Dengan semakin bertambahnya unsur Ni, nilai laju korosi semakin rendah dan ketahanan korosinya meningkat. Korosi dapat diartikan kerusakan logam yang terjadi karena reaksi kimia antara logam dan lingkungannya. Proses ini menyebabkan penurunan sifat mekanik logam karena kontak permukaannya dengan senyawa-senyawa seperti oksigen atau air di sekitarnya, yang menghasilkan senyawa baru yang tidak diinginkan, termasuk larutan NaCl (Malau & Luppá, 2011). Efek korosi dapat mengakibatkan perubahan warna dan terbentuknya lubang pada logam. Laju korosi dapat mempengaruhi ketebalan atau kehilangan berat baja, di mana korosi merata terjadi di seluruh area yang terpapar. Penentuan laju korosi yang merata dapat dilakukan menggunakan metode *weight loss*, yang melibatkan pengukuran ketebalan logam, *probe* resistansi listrik, atau teknik elektrokimia (Malau & Luppá, 2011). Untuk meningkatkan ketahanan korosi baja karbon rendah perlu unsur tambahan salah satunya unsur Ni. Menurut penelitian yang dilakukan oleh

Rohmah, dengan variasi penambahan unsur Ni pada pengecoran logam dapat meningkatkan ketahanan korosi pada benda kerja (Rohmah, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan bahwa dengan ditambahkannya variasi unsur Ni pada proses *hardfacing* diharapkan dapat meningkatkan kekerasan, dan ketahanan korosi. Serta melihat nilai kekerasan dan laju korosi yang terjadi dari hasil penambahan unsur Ni dari baja karbon rendah, pengujian yang akan dilakukan adalah pengamatan struktur makro, uji kekerasan *Cross section* dan uji laju korosi dengan metode *weight loss*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas, maka dapat didefinisikan beberapa masalah. Diantaranya:

1. Penambahan komposisi Ni dapat meningkatkan nilai kekerasan *Cross section* hasil *hardfacing* pada baja karbon rendah dengan menggunakan proses SMAW
2. Penambahan komposisi unsur Ni dapat mempengaruhi nilai laju korosi hasil *hardfacing* pada baja karbon rendah menggunakan proses SMAW

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, batasan pada penelitian ini yaitu proses *hardfacing* dengan menggunakan proses SMAW dan menganalisis pengaruh penambahan unsur Ni terhadap sifat kekerasan *Cross section* serta perubahan struktur makro dan laju korosi pada hasil *hardfacing*.

1.4 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana pengaruh penambahan unsur Ni terhadap tingkat kekerasan *Cross section* hasil *hardfacing* pada baja karbon rendah menggunakan proses SMAW?
2. Bagaimana pengaruh penambahan unsur Ni terhadap laju korosi hasil *hardfacing* pada baja karbon rendah menggunakan proses SMAW?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan unsur Ni terhadap sifat kekerasan *Cross section* hasil *hardfacing* pada baja karbon rendah.
2. Mengetahui pengaruh penambahan unsur Ni terhadap laju korosi hasil *hardfacing* pada baja karbon rendah.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Dalam bidang akademis, diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan tentang penambahan komposisi unsur Ni terhadap sifat kekerasan *Cross section*, struktur makro dan laju korosi pada baja karbon rendah hasil *hardfacing* serta sebagai referensi untuk penelitian yang dilakukan selanjutnya
2. Dalam segi praktis, diharapkan dapat mengoptimalkan pengaplikasian laju korosi di dunia alat berat khususnya disekitar pesisir pantai atau laut dan menjadi alternatif sebagai pelapis pengelasan pada *bucket backhoe*

