

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi pada bidang industri konstruksi yang semakin maju tidak dapat lepas dari pengelasan dikarenakan pengelasan mempunyai peranan yang sangat penting dalam implementasi dan juga perbaikan logam. Konstruksi suatu rangka dengan logam pada zaman sekarang ini sudah banyak pembuatannya melibatkan unsur – unsur pengelasan terutama dalam bidang rancang bangun, karena pada bidang ini sambungan pengelasan merupakan salah satu sambungan yang sangat memerlukan keterampilan tinggi bagi juru las untuk mencapai suatu sambungan yang bermutu tinggi. Penggunaan teknik pengelasan ini memiliki ruang lingkup yang sangat luas dalam bidang konstruksi contohnya adalah pada rangka baja, sarana transportasi, rel kereta, pipa saluran, perkapalan, jembatan, dan lain sebagainya.

Menurut Widharto (1996) pengertian pengelasan sendiri adalah salah satu cara penyambungan benda padat dengan cara mencairkannya melalui pemanasan (Kolo et al., 2017). Faktor yang mempengaruhi prosedur pengelasan adalah suatu perencanaan untuk melaksanakan penelitian yang mencakup cara pembuatan konstruksi las yang sesuai dengan rencana dan spesifikasi dengan menentukan hal yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian tersebut. Menurut Wiryosumatro (2000) beberapa faktor yang mempengaruhi produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat yang dibutuhkan, bahan yang dibutuhkan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan, persiapan pengelasan sendiri meliputi pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh, pemilihan mesin las, dan penunjukan juru las (Gumara & Drastiawati, 2000) .

Pengelasan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan cara kerjanya menjadi tiga jenis, yaitu jenis pengelasan tekan, pengelasan cair, dan juga pematrian. Jenis pengelasan cair merupakan proses pengelasan yang dilakukan dengan memanaskan bagian yang akan disambung sampai mencair dengan menggunakan sumber panas dari energi listrik atau api yang bersumber dari pembakaran gas.

Pengelasan jenis cair ini cukup banyak digunakan dengan menggunakan busur (las busur listrik) dan gas. Las busur listrik merupakan salah satu cara pengelasan dengan menggunakan percikan bunga api listrik akibat hubungan singkat antara dua kutub listrik yang terionisasi dengan udara melalui penghantar batang elektroda yang dapat digunakan pula untuk bahan tambah maupun bahan pengisi dalam pengelasan. Salah satu contoh las busur listrik adalah las busur listrik dengan elektroda berselaput atau *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). (Iswanto et al., 2017)

Baja adalah suatu logam paduan antara unsur besi (Fe) sebagai unsur utama dengan karbon (C) sebagai unsur paduannya dengan kadar karbon mencapai 0,2% - 2,1% (Arifin et al., 2017). Selain kedua unsur tersebut didalam baja juga terdapat beberapa unsur-unsur lainnya yang dalam jumlah kecil seperti Silikon (Si), Mangan (Mn), Belerang (S), dan Fosfor (P) dan baja dapat juga dipadu dengan unsur paduan seperti Nikel (Ni), *Wolfram* (W), *Chromium* (Cr), dan sebagainya.

Pengaplikasian baja dapat digunakan sebagai alat memotong baja lain pada mesin perkakas, contohnya dapat digunakan sebagai pahat bubut. Jenis baja tersebut dapat disebut sebagai baja perkakas (*tool steel*). Untuk bisa dimanfaatkan baja perkakas harus mempunyai kelebihan dalam beberapa hal yaitu hal kekuatan (*strength*), kekerasan ketika panas (*hot hardness*), kekerasan (*hardness*), ketahanan terhadap aus (*wear resistance*), dan keuletan (*toughness*) terhadap impak (Johan, 2011). Pahat bubut merupakan alat terpenting dalam proses pembubutan karena pahat berperan langsung dalam pembentukan benda kerja (D. S. Putra, 2021).

Material pahat yang sering digunakan sebagai pahat bubut adalah pahat *High Speed Steel* (HSS). Pahat ini biasanya digunakan pada proses pemesinan yang sering terjadi beban kejut atau yang sering dilakukan interupsi (terputus – putus) (Widarto et al., 2008). Pahat bubut ini memiliki sifat – sifat tertentu yaitu kekerasan dan kekuatan pahat harus tetap bertahan meskipun pada temperatur tinggi (*hot hardness*), ketangguhan (*toughness*) dari pahat juga sangat diperlukan sehingga pahat tidak akan pecah ataupun retak pada saat dilakukannya proses

pembubutan, dan juga pahat harus memiliki ketahanan aus yang tinggi. Namun pahat jenis HSS ini memiliki harga yang cukup mahal, untuk itu maka di perlukannya material alternatif yang lebih murah, guna untuk menggantikan pahat jenis HSS sebagai pahat bubut. Salah satu material yang dapat digunakan adalah baja karbon rendah. Baja karbon rendah merupakan jenis baja dengan komposisi karbon didalamnya kurang dari 0.2%. Baja ini memiliki sifat yaitu sifat ketangguhan dan keuletan yang tinggi, akan tetapi memiliki sifat kekerasan dan ketahanan aus yang cukup rendah.

Metode yang digunakan untuk meningkatkan ketahanan aus pada baja karbon rendah begitu banyak metodenya, salah satunya adalah dengan cara *hardfacing*. Teknik *hardfacing* merupakan metode pengerasan permukaan dengan cara penambahan unsur lain atau lapisan tertentu agar sifat logam dari benda kerja menjadi lebih keras (Sopiyan et al., 2019). Penambahan unsur lain pada benda kerja salah satunya adalah penambahan unsur Titanium (Ti), penambahan unsur Ti dapat memperbaiki ketangguhan dari benda kerja dan juga untuk mengurangi penggetasan (Wiryo Sumarto & Okumura, 2000). Titanium paduan memiliki kemampuan kekuatan tarik, ketangguhan yang sangat tinggi, dan ketahanan korosi (Thoguluva et al., 2021). Teknik *hardfacing* ini dilakukan dengan menggunakan metode pengelasan, yang dimana salah satu metode yang dapat digunakan untuk teknik *hardfacing* adalah metode pengelasan SMAW. Setelah dilakukannya proses *hardfacing* dengan teknik pengelasan maka benda kerja akan melalui proses pendinginan dengan menggunakan media pendingin tertentu seperti air, oli, dan lain-lain atau biasa disebut dengan proses *quenching*.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti akan melakukan penelitian dengan melakukan penambahan titanium pada lapisan baja karbon dengan menggunakan teknik *hardfacing* dan di lanjutkan dengan proses *quenching*. Kemudian akan dilakukan proses pengujian berupa *Optical Emission Spectrometry* (OES) dan pengujian kekerasan pada hasil *hardfacing* yang telah dilakukan dan juga akan dilakukan proses pengamatan berupa struktur mikro dan struktur makro dari hasil *hardfacing* yang telah dilakukan. Hasil dari penelitian

yang telah dilakukan kan ini di harapkan dapat meningkatkan sifat mekanik dari baja karbon.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang di uraikan di atas, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Penambahan unsur titanium dapat meningkatkan sifat mekanik pada hasil *hardfacing* dengan menggunakan proses SMAW.
2. Penambahan unsur titanium dapat mempengaruhi perubahan dari struktur mikro dan struktur makro pada hasil *hardfacing* dengan menggunakan proses SMAW.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti menetapkan batasan pada penelitian ini yaitu proses *hardfacing* dengan menggunakan proses SMAW dan menganalisis pengaruh penambahan unsur titanium terhadap sifat mekanik, perubahan struktur mikro dan struktur makro pada hasil *hardfacing*.

### 1.4 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan unsur titanium terhadap sifat mekanik pada hasil *hardfacing*?
2. Bagaimana pengaruh penambahan titanium terhadap perubahan struktur mikro dan struktur makro pada hasil *hardfacing*?