

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembuatan bola baja di PT.XYZ Dimana material bar dengan diameter 65 milimeter dan 92 milimeter dan panjang 6 meter di masukan ke dalam furnace sampai suhu bar mencapai 930 derajat celcius setelah mencapai suhu yang sudah di tentukan material bar di transfer ke mesin forging untuk di cetak menjadi bentuk bola baja dengan ukuran diameter yang telah di tentukan untuk mencetak bola baja ini menggunakan cetakan yang di namakan *Move Dies*, *Move Dies* adalah suatu komponen yang di gunakan PT.XYZ untuk mencetak bola baja, Sesuai dengan fungsi dari dies yaitu mencetak dengan cara menekan atau mengepress bahan /material yang di cetak untuk menghasilkan barang yang sesuai dengan pola yang sudah di tentukan , maka dari itu ketahanan impak dan kekerasan permukaan material tersebut adalah syarat wajib yang harus dipenuhi oleh Dies tersebut , Di PT.XYZ pembuatan dies menggunakan material AISI 4140 dengan Proses pengelasan hardfacing menggunakan *Gas tungsten arc welding (GTAW)* dengan elektroda Stellite 21 ,

Pada Proses pengelasan ini tidak menutup kemungkinan akan timbul tegangan sisa dan perubahan sifat mekanik pada bagian tertentu akibat panas pengelasan yang tidak merata. Timbulnya perubahan tersebut sangat berpengaruh terhadap kinerja *Move Dies*, Untuk mengurangi tegangan sisa dan memperbaiki sifat mekanik setelah proses pengelasan maka dapat dilakukan dengan metode *Post Weld Heat Treatment (PWHT)*.

Berdasarkan latar belakang tersebut , Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh variasi Perlakuan panas Khususnya *Post Weld Heat Treatment (PWHT)* pada pengelasan *Hardfacing Dies* terhadap kekerasan dan struktur mikro di PT.XYZ.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh variasi temperatur *Post Weld Heat Treatment (PWHT)* mempengaruhi sifat mekanis dan struktur mikro paska pengelasan hardfacing *Moving Dies* di PT.XYZ.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanis dan struktur mikro material yang terjadi akibat adanya variasi temperature *Post Weld Heat Treatment (PWHT)* paska pengelasan *hardfacing moving Dies* di PT.XYZ.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan masalah maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Material spesimen menggunakan Baja AISI 4140 dengan Diameter 100mm dan ketebalan 50mm
2. Variasi temperature *Post Weld Heat Treatment (PWHT)* yang di gunakan 400°C ,700°C,dan tanpa proses *Post Weld Heat Treatment (PWHT)*.
3. Lama waktu *Holding time, Post Weld Heat Treatment (PWHT)* 2 jam
4. Elektrode yang digunakan pada pengelasan Stellite 21 diameter 5mm
5. Jenis pengelasan *Gas tungsten arc welding (GTAW)* 100 % Argon
6. Media Pendingin Menggunakan Vermiculite
7. Pengujian struktur mikro dilakukan dengan uji metalografi.
8. Pengujian kekerasan permukaan dilakukan dengan metode hardness Rockwell.

1.5 . State Of The Art

- Srivastava (2010) menulis jurnal dengan judul “*A Review on Effect of Preheating and/or Post Weld Heat Treatment (PWHT) on Mechanical Behaviour of Ferrous Metal* yang diterbitkan *International Journal of Engineering Science and Technology* menjelaskan tentang efek proses

pemanasan awal dan/atau pemanasan setelah pengelasan terhadap mechanical behavior dari logam besi. Pre-heating dilakukan untuk mempersiapkan logam agar lebih mudah menerima panas saat pengelasan. *Post Weld Heat Treatment (PWHT)*, proses ini mempengaruhi struktur dan sifat-sifat material setelah pengelasan pada area *Heat Affected Zone (HAZ)*. Fungsi perlakuan PWHT untuk mengurangi kekerasan dan meningkatkan ketangguhan material, dan untuk mengurangi residual stress yang berhubungan dengan pengelasan. Pada review jurnal ini dipelajari efek *pre-heating dan post-heating pada HAZ cracking*. Tadashi Kasuya mempelajari metode untuk memprediksi kekerasan maksimum pada *Heat Affected Zone (HAZ)* dan pemilihan temperatur preheat pada pengelasan baja, dengan kesimpulan bahwa hard microstructure pada HAZ berperan atas kerusakan properti pada pengelasan dan kerentanan terhadap cold cracking. Kesimpulannya PWHT dapat merubah toughness sampai 15% tanpa membuat perbedaan yang signifikan pada tensile strength dan kekerasan dan PWHT menghasilkan efek yang signifikan untuk mengurangi residual stress sampai 70%.(Prakash, 2010)

- Penelitian dengan judul “*The Effect of Post Weld Heat Treatment (PWHT) on The Material Properties and Microstructure in Inconel 625 and Inconel 725 Buttered Joints*” oleh Vigdis Olden (2003) mempelajari tentang performa pada pengelasan dan PWHT pada sample AISI 8630 yang dilapisi Inconel 625 dan Inconel 725. Penelitian tersebut berfokus pada sifat material dan mikrostruktur pada zona campuran parsial antara lapisan dan baja sebelum dan sesudah PWHT. Sampel dipanaskan selama 4,5jam pada suhu 640°C, 665°C dan 690°C dan dipelajari hubungan sifat mekanik dan mikro di dekat garis fusi. Pengujian dan analisa dilakukan termasuk pengujian notch impact toughness, identifikasi pada inisiasi fraktur dan propagasi pada impact specimens, pengukuran hidrogen, pengamatan mikrostruktur pada baja dan Inconel dengan mikroskop, uji kekerasan dan analisa electron micro-probe pada elemen yang melewati garis fusi. Pengamatan tambahan dengan TEM pada sample dari actual joint, PWHT

pada suhu 665°C juga dilakukan. Hasilnya pada PWHT disuhu 665°C dan 690°C mengurangi dampak ketangguhan pada coarse grained HAZ yang disebabkan oleh dekarburisasi, pembentukan ferit dan pertumbuhan grain. Zona campuran parsial (5 - 10µm) pada lapisan Inconel dihasilkan high hardness sebagian karena kadar karbon yang tinggi, reustentisasi dan pembentukan virgin martensite.(Rouns et al., 1985)

- Penelitian sebelumnya berjudul “*Study on The Effect of Post Weld Heat Treatment Parameter on The Relaxation of Welding Residual Stress in Electron Beam Welded P91 Steel Plate*” oleh K. Abburi Venkata (2014) mempelajari tentang tegangan sisa diciptakan oleh efek pemanasan lokal yang terjadi selama proses pengelasan. *Post Weld Heat Treatment (PWHT)* adalah metode yang paling nyaman untuk menghilangkan stres lasan. Tetapi PWHT tidak dapat sepenuhnya menghilangkan sisa tegangan. Begitu penting untuk menentukan pengaruh parameter PWHT seperti menahan suhu dan waktu untuk relaksasi stres mengoptimalkan proses. Bahan yang dipilih dimodifikasi baja 9Cr-1Mo (Grade 91) dalam bentuk pelat yang dilas bersama-sama menggunakan aberkas elektron intensitas tinggi. Untuk memfasilitasi penelitian, model numerik termoelastis-plastik telah dikembangkan untuk mensimulasikan pengelasan pelat. Sebagai baja P91 mengalami transformasi fassa, perubahan volumetrik dan transformasi yang sesuai plastisitas dipertimbangkan selama analisis dan tegangan sisa pengelasan diprediksi. (Venkata et al., 2014)