

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Non-destructive Evaluation (NDE) adalah suatu metode dasar evaluasi material untuk mendeteksi dan mengukur besar cacat (diskontinuitas) tanpa merusak atau mengganggu fungsi dari material tersebut [1]. Beberapa metode NDE yang sering digunakan adalah *magnetic particle testing*, *eddy current*, *radiography*, dan pengujian ultrasonik.

Pengujian ultrasonik merupakan bagian dari *Non-destructive Evaluation* (NDE). Pengujian ultrasonik menggunakan energi bunyi dalam frekuensi yang tinggi untuk memeriksa dan mengukur *flaw*, dimensi benda uji, dan karakterisasi material [2]. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang memiliki frekuensi di atas 20 KHz, namun dalam aplikasinya frekuensi yang digunakan bervariasi dari 0,1 sampai dengan 15 MHz, dan kebanyakan aplikasi menggunakan frekuensi di bawah 10 MHz. Panjang gelombang yang dipakai antara 1 – 10 mm, dan kecepatan yang digunakan antara 1 – 10 km/s [3].

Pengujian ultrasonik merupakan salah satu metode dalam *Non-destructive Evaluation* (NDE) yang sering dan mudah digunakan. Beberapa keunggulannya antara lain [2] :

1. Sensitif terhadap diskontinuitas baik di permukaan maupun pada bagian *subsurface*-nya.
2. *Depth of penetration* untuk pengukuran dan deteksi *flaw* lebih baik dibandingkan metode *Non-destructive Evaluation* (NDE) yang lain.
3. Ketika menggunakan metode *Pulse Echo* hanya membutuhkan akses salah satu sisi material uji saja.
4. Metode yang memiliki akurasi tinggi untuk menentukan posisi pantulan dan memprediksi bentuk dan ukuran.
5. Preparasi yang dibutuhkan untuk operasi alat minimal.
6. Perlengkapan elektronik yang digunakan memberikan hasil yang instan.

7. Gambaran yang jelas dan detail dapat dihasilkan lewat sistem yang otomatis.

Pengujian ultrasonik sangat berkembang, dimulai dari awal tahun 1970-an [4] dimana ada perkembangan yang cepat dari ilmu *fracture mechanics* sehingga pengujian ini ditujukan untuk mengetahui berapa besar *crack tip* yang dimungkinkan ada untuk mencegah terjadinya kegagalan pada material.

Pengujian ultrasonik pun sekarang ini berkembang dengan makin majunya sistem komputerisasi dan penggunaannya di dalam berbagai industri sebagai bagian dari sistem inspeksinya, seperti di dalam industri Migas, pertambangan bahkan pengolahan dan pembuatan baja.

Sekarang ini mulai banyak riset yang memanfaatkan pengujian ultrasonik sebagai bagian dari media karakterisasi material atau yang disebut dengan *Non-destructive Characterization* (NDC). Sehingga di masa depan ilmu – ilmu NDE akan menjadi bagian dari disiplin ilmu keteknikan yang berdiri sendiri.

Melalui *Non-destructive Characterization* (NDC) akan dimungkinkan karakterisasi sifat material seperti [5] :

1. Prediksi sifat mekanis material seperti kekuatan, kekerasan, dan ketangguhan
2. Penentuan konstanta elastis seperti modulus tarik, geser, dan *bulk*.
3. Prediksi morfologi dan struktur mikro seperti ukuran, distribusi, dan tekstur butir.
4. Pendeteksian diskontinuitas mikro seperti porositas dan retak mikro.

Namun Pengujian ultrasonik sebagai bagian dari *Non-destructive Characterization* (NDC) ini baru dapat digunakan sebagai suatu laboratorium empiris untuk karakterisasi material karena riset – riset yang dihasilkan belum menghasilkan sesuatu yang aplikatif.

1.2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Mempelajari hubungan kekerasan baja SS400 yang telah diberi perlakuan panas terhadap kecepatan dan atenuasi gelombang ultrasonik.
- Mempelajari hubungan struktur mikro yang dihasilkan baja SS400 dengan perlakuan panas terhadap kecepatan dan atenuasi gelombang ultrasonik.

1.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan batasan-batasan khusus sebagai ruang lingkungnya yaitu :

1. Material baja karbon rendah SS400/AISI 1010 (0,12 % C).
2. Ketebalan sampel berkisar antara 2-3,1 mm.
3. Perlakuan Panas dengan 8 variabel yang berbeda untuk mendapatkan perbedaan kekerasan dan variasi dalam mikrostruktur.
Perlakuan panas itu menggunakan parameter temperatur austenisasi pada temperatur 800⁰C, 900⁰C, 1000⁰C, dan 1100⁰C dengan waktu tahan selama 60 menit dan di*quenching* menggunakan air dan *brine water*.
4. Instrumen ultrasonik yang digunakan adalah *Pulser-Receiver* PANAMETRIC seri 5703 dengan osiloskop TEKTRONIX TDS 2000 series tipe 2022.
5. Probe memakai 2 parameter frekuensi 2,25 MHz dan 5 MHz.
6. Pengukuran kecepatan dan atenuasi dilakukan dengan gelombang longitudinal.