BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan teknologi di bidang material semakin maju dan pesat, perlakuan panas sangat dibutuhkan di industri logam karena dapat memperbaiki kemampuan mekanisme dan kekuatan dari material [1]. Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam tersebut. Baja dapat dikeraskan sehingga tahan aus dan kemampuan memotong meningkat, atau baja dapat dilunakkan untuk memudahkan pemesinan lebih lanjut [2]. Melalui perlakuan panas yang tepat, tegangan dalam dapat dihilangkan, besar butir diperbesar atau diperkecil, ketangguhan ditingkatkan atau dapat dihasilkan suatu permukaan yang keras di sekeliling inti yang ulet [3].

Pada penelitian sebelumnya, penggunaan *lining* (lapisan) ini banyak menggunakan bahan yang tidak mampu untuk menahan temperatur dari pemanasan logam. Adapun kesalahan yang dilakukan adalah pemilihan dan penggunaan tipe dari semen *refractory* sehingga menyebabkan rusaknya dinding yang akan menahan panas pada tungku peleburan. Oleh karena itu, penulis memerlukan dinding pelapis yang mampu menahan temperatur yang sangat tinggi. Maka penulis akan menggunakan tipe semen *refractory* C-16 yang memiliki titik lebur mencapai 1600°C [2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Huda Fathu Rohman, dkk. (2014), melakukan penelitian pengaruh *heat treatment* pada sambungan las baja NP-42 yang memiliki kelebihan yaitu menjadikan spesimen memiliki kekerasan yang berlebih dengan dilakukan proses perlakuan panas pada temperatur 800 °C dengan waktu penahanan 60 menit. Namun pada penelitian ini, memiliki kekurangan yaitu dengan terlalu kerasnya material yang dihasilkan mengakibatkan pengurangan ketangguhan ketika dilakukan pengelasan [4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ian Wiharja, dkk (2014), melakukan penelitian pengaruh proses *heat treatment tempering* terhadap struktur mikro dan nilai kekerasan pada sambungan las *thermite* baja UIC-54 yang memiliki kelebihan yaitu memperbaiki struktur butiran akibat adanya tegangan sisa setelah terjadinya

pengelasan *thermite* dengan proses perlakuan panas pada temperatur 475 °C dengan waktu penahanan 60 menit [5]. Namun pada penelitian ini, memiliki kekurangan yaitu menjadikan material menjadi getas akibat pemanasan dan pendinginan yang tidak terkontrol.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prawoto dan Fernando (2018), telah melakukan penelitian tentang analisa kekerasan baja karbon AISI 1045 yang dipanaskan sampai suhu 950 °C dengan waktu pemanasan 45 menit, kemudian didinginkan secara cepat. Media yang digunakan untuk proses pendinginan pada penelitian tersebut yaitu air, oli, dan air garam. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekerasan. Hasil uji kekerasan AISI 1045 dengan media air garam memiliki nilai kekerasan 91,73 HRB, dengan media air memiliki nilai kekerasan 88,33 HRB, dengan media oli garam memiliki nilai kekerasan 77,73 HRB, dan *raw material* 65,40 HRB [1].

Pada penelitian yang dilakukan Taghizadeh (2013), telah melakukan penelitian tentang pengembangan model prediksi kekerasan pada *quenching* mediaair dan *tempering* AISI 1045 melalui ANN (*artificial neural network*) [6]. Pada penelitian tersebut, menggunakan AISI 1045 yang diberi perlakuan panas 840 °C dan dilakukan penahanan selama 15 menit. Setelah itu, bahan uji dicelup cepat dengan cara direndam media air pada temperatur kamar. Kemudian dilanjutkan dengan proses *tempering* dengan tiga variasi suhu (200, 350 dan 500 °C) dan enam variasi waktu (10, 20, 40, 80 dan 100 menit). Dari eksperimen yang dilakukan, didapatkan 18 nilai hasil pengujian *rockwell*, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai maksimal penurunan kekerasan adalah 29,5 HRC pada suhu *tempering* 500 °C dengan waktu selama 60 menit dan nilai minimum penurunan kekerasan adalah 3 HRC pada variasi *tempering* suhu 200 °C dengan waktu 10-20 menit.

Untuk penelitian selanjutnya oleh Nofriady.H, dkk. (2015), melakukan penelitian pengaruh perlakuan panas AISI 1029 dengan metoda *quenching* dan media pendinginan terhadap sifat mekanik dan makro struktur yang memiliki kelebihan yaitu menjadikan spesimen memiliki nilai kekuatan 972 MPa dengan proses perlakuan panas pada temperatur 820 °C dengan waktu penahanan 20 menit [7].

Namun pada penelitian ini, memiliki kekurangan yaitu belum bisa dikontrol menggunakan sistem *controller*. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian tentang **“PENGUJIAN PERFORMA ALAT *HEAT TREATMENT* BERBASIS MIKROKONTROLER SKALA LABORATORIUM MENGGUNAKAN SPESIMEN BAJA ST-41”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas yaitu :

1. Bagaimana prosedur yang tepat untuk pengujian performa alat *heat treatment* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana menganalisa pengaruh *heat treatment* terhadap sifat mekanik spesimen ST-41?
3. Bagaimana melakukan pengujian sifat mekanik spesimen ST-41 menggunakan alat uji tarik dan membandingkan hasil pengujian dengan studi literatur?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menguji performa alat *heat treatment* berbasis mikrokontroler.
2. Menguji pengaruh *heat treatment* terhadap kekuatan tarik spesimen ST-41.
3. Membandingkan nilai tegangan *ultimate strength* dari hasil uji tarik menggunakan spesimen ST-41 setelah di-*heat treatment* dengan studi literatur.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui performa alat *heat treatment* berbasis mikrokontroler.
2. Mengetahui pengaruh *heat treatment* terhadap spesimen ST-41.
3. Mengetahui hasil perbandingan nilai tegangan *ultimate strength* dari hasil uji tarik menggunakan spesimen ST-41 setelah di-*heat treatment* dengan studi literatur.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Spesimen yang digunakan Baja ST-41.
2. Alat *heat treatment* yang digunakan adalah alat *heat treatment* berbasis mikrokontroler yang telah dirancang oleh tim peneliti.
3. Jenis *heat treatment* yang akan dilakukan adalah *quenching* dan *tempering*.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan tiga bab, sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN
Berisikan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan.
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Berisikan tentang teori dasar & studi literatur Tungku Elektrik Pemanasan Logam Berbasis Otomasi.
- BAB III METODOLOGI
Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam pembuatan alat.
- BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
Berisikan tentang hasil dan pembahasan data hasil pengujian performa alat *heat treatment* menggunakan spesimen baja st-41.
- BAB V PENUTUP
Berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diambil dari hasil pembahasan tentang perbaikan.
- DAFTAR PUSTAKA
Berisikan tentang sumber referensi dari penerbit yang diambil.
- LAMPIRAN
Berisikan tentang data-data penunjang pada penelitian ini.