

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan teknologi yang semakin maju, menuntut berkembangnya system kendali yang handal. Sistem kendali yang baik sangat diperlukan dalam meningkatkan efisiensi dalam proses produksi. Sebagai contoh peleburan kaca dengan proses pemanasan dengan *furnace* (Indra,dkk, 2013). Furnace/tungku pemanas merupakan alat yang digunakan untuk memanaskan bahan serta mengubah wujudnya (misalnya rolling/penggulungan, penempaan) atau merubah sifat-sifatnya (perlakuan panas). Biasa disebut juga sebagai oven atau kiln. Transfer energi pada tungku terjadi dalam tahapan pembangkitan energi panas oleh element heater yang energinya disuplai oleh energi listrik. Dimana dalam hal ini terjadi perubahan energi listrik menjadi energi panas. *Heater* yang digunakan bervariasi mulai dari kapasitas pemanasan 300°C - 1800°C (Rizal, dkk.2016). Ruang pemanas atau *chamber furnace* disusun oleh beberapa lapisan diantaranya batu tahan api (*refractory brick*), lapisan isolasi (*firebrick*), kapas tahanapi (*glasswool*), dan lapisan terluar dari logam.

Sebelumnya Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo telah membuat *furnace* dengan dimensi ruang bakar 190mm x 350mm x 320mm yang beroperasi pada 4400 Watt, suhu maksimum 1200°C. Hasil penelitiannya didapati bahwa lama waktu yang diperlukan untuk mencapai 1000°C adalah 17.111 detik atau 5 jam 15 menit dengan rata-rata kenaikan suhu tiap 1°C adalah 0,1 detik (Suprastiyo,2016). Pada penelitian sebelumnya juga menggunakan mesin furnace untuk mengontrol termokopel dan MCB untuk mengatur suhu didalam ruang heattreatment dan jalanya arus listrik yang berada didalam mesin furnace. Dari perancangan ini MCB 3 fasa dapat menghasilkan tegangan sampai 7000 watt untuk melakukan proses heat treatment (Imam,dkk, 2020). Saat ini berapa sampel dari KDBK Fisika Material UNIMED memerlukan ruang bakar yang besar serta kemampuan furnace memanaskan mencapai 1200°C.

*Furnace* yang tersedia di Laboratorium Fisika Unimed berukuran 22cmx23cmx12cm, sedangkan sampel yang ingin dilakukan *heattreatment* memerlukan dimensi ruang bakar yang lebih besar dari itu. *Furnace* Laboratorium Fisika Unimed tidak dapat memenuhi kebutuhan riset tersebut dikarenakan dimensi ruang bakar yang tidak memadai, yang terjadi adalah waktu riset yang dibutuhkan lebih lama karena harus menunggu sample dikirim ke tempat lain untuk dilakukan heat treatment dan dikirim kembali ke Unimed, adanya resiko kerusakan sampel akibat pengiriman via kurir. Pentingnya *furnace* untuk kegiatan penelitian di lingkungan Universitas Negeri Medan serta mengingat mahalnya alat *furnace* yang tersedia di pasaran, diperparah kondisi *pandemic COVID-19* saat ini memaksakan pihak Universitas Negeri Medan harus melakukan efisiensi untuk tetap menjaga kualitas riset.

Salah satu upaya efisiensi tersebut adalah dengan menggunakan *electric furnace* buatan sendiri (karya dosen dan mahasiswa Universitas Negeri Medan). Dengan upaya tersebut diharapkan kualitas dari sebuah sampel tidak menurun serta meningkatkan kreatifitas dosen dan mahasiswa itu sendiri. Harganya pun relatif lebih murah dan kualitasnya pun tidak jauh berbeda dengan alat yang ada dipasaran. Hal ini yang mendasari dibuatnya rancang bangun *electrical circuit chamber furnace* ini dan diharapkan dapat menjadi solusi bagi kelangsungan kegiatan penelitian dengan tetap memperhatikan mutu dan kualitasnya.

## 1.2 Batasan Masalah

Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Range temperature kerja maksimum pada rancang bangun elektrik *furnace* ini adalah 600°C.
2. Pengujian rancang bangun elektrik *furnace* ini adalah laju kenaikan suhu.
3. Penyerapan panas oleh dinding ruang bakar diabaikan.
4. Sensor pendeteksi menggunakan termokopel tipe R.
5. Temperatur yang ditampilkan dalam satuan derajat *Celcius*.
6. Dimensi ruang bakar pada rancang bangun elektrik *furnace* ini adalah (panjang x lebar x tinggi) 30cm x 20cm x 25cm.

7. Elemen pemanas yang digunakan pada rancang bangun elektrik *furnace* berbahan kawat resistansi Khantal A1.
8. Energi maksimum rancang bangun elektrik *furnace* ini adalah 2200 Kwh.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka masalah yang akan dibahas, dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana linearitas capaian suhu yang diharapkan terhadap waktu.
2. Bagaimana pengaruh *microcontroller* terhadap laju kenaikan suhu pada *furnace*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan:

1. Menguji linearitas capaian suhu elemen pemanas.
2. Menguji akurasi *microcontroller* dan laju kenaikan suhu.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Dapat menghemat pengeluaran pembelian alat *furnace* baru.
2. Dapat dipergunakan KDBK Fisika Material untuk menunjang kegiatan penelitian.