

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan termometer inframerah (*Thermometer Infrared*) atau lebih umum dikenal dengan sebutan *Thermogun* karena bentuknya menyerupai pistol, menjadi sangat popular digunakan terlebih pada saat terjadinya wabah COVID-19, termometer inframerah umumnya digunakan dengan mengarahkan ke bagian dahi kepala (*forehead*) sebagai bagian pengukuran suhu tubuh manusia sehingga dapat segera dideteksi bilamana ditemukan orang dengan indikasi suhu melebihi suhu normal (diatas 37,5°C) maka orang tersebut dapat diindikasikan dalam gejala demam dan harus segera mendapatkan penanganan medis lebih lanjut.

Tingkat akurasi dari termometer inframerah menjadi sangat penting agar tidak terjadi kesalahan informasi yang diberikan dari alat tersebut, oleh karenanya perlu dilakukan kalibrasi pada termometer inframerah dengan kalibrator (*Blackbody*) yang mempunyai akurasi yang lebih tinggi dan tertelusur sebagai acuan *Reference Thermometer* agar dapat diketahui nilai ketidakpastian (*Uncertainty Value*) dan nilai kesalahan (*Error Value*) sehingga dapat diputuskan apakah alat tersebut masih laik pakai atau tidak. Pengertian kalibrasi menurut ISO/IEC Guide 17025:2017 (ISO, 2017) dan *Vocabulary of International Metrology* (JCGM, 2012). adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur atau sistem pengukuran, atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu.

Alat kalibrasi (*blackbody*) termometer inframerah yang saat ini tersedia di pasar harganya sangat mahal dengan kisaran harga mencapai 30 juta Rupiah per unit, pada tugas akhir ini penulis mencoba membuat alat yang diharapkan dapat digunakan sebagai alat kalibrasi termometer radiasi dengan harga yang lebih murah. Pada Tugas Akhir ini penulis merancang untuk membuat kalibrator termometer radiasi berbasis *microcontroller* (Arduino) sebagai *controller* suhu; *Thermocouple* (PT100) sebagai sensor suhu; *Electric Heater Plate* sebagai elemen pemanas pada rentang suhu 35°C; 37°C dan 41°C, dengan tingkat akurasi dan resolusi suhu yang diharapkan layak digunakan sebagai acuan *Reference*

*Thermometer*, sesuai dengan acuan Metode Kerja Pengujian /Kalibrasi Dirjen. Fasyankes. Kemenkes R.I. No. MK: 137-2019 (Kemkes RI Dirjen Yankes, 2020).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Rancang bangun alat kalibrator termometer inframerah sebagai acuan *Reference Thermometer* (alat yang tersedia dipasaran harganya sangat mahal berkisar 30 juta Rupiah).
- b. Merancang proses kalibrasi untuk membandingkan alat kalibrator dengan alat ukur standard dengan resolusi dan akurasi yang lebih tinggi dan tertelusur pada standard yang lebih tinggi.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Membuat alat kalibrasi termometer inframerah *blackbody* berbasis mikrokontroler.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan alat kalibrasi termometer inframerah yang mudah digunakan (*userfriendly*).
2. Bagi laboratorium pengujian dan kalibrasi dapat dijadikan alat acuan termometer inframerah dengan harga yang murah.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir ini terarah tanpa mengurangi maksud dan tujuan, maka ditetapkan batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

- a. Membahas tentang sistem temperature kontrol yang akan digunakan sebagai alat ukur standar termometer inframerah.
- b. Rentang ukur pancaran radiasi suhu *blackbody* pada  $35^{\circ}\text{C}$ ;  $37^{\circ}\text{C}$  dan  $41^{\circ}\text{C}$ .
- c. Nilai Emisivitas *blackbody* dianggap  $\epsilon \approx 0,95$
- d. Suhu ruang pengujian  $t = 25^{\circ}\text{C}$  dengan toleransi  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- e. Penggunaan fungsi PID kontrol pada mikrokontroler sebagai kontroler suhu.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan penulis terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. **Memilih masalah penelitian**, penulis mendapatkan ide awal akan adanya kebutuhan alat kalibrasi termometer inframerah dengan harga yang tejangkau dan mudah penggunaannya.
2. **Studi pendahuluan**, melakukan pengamaan dan mempelajari proses kerja dari alat kalibrasi termometer inframerah dari pengalaman dan juga litelatur.
3. **Perencanaan**, membuat perencanaan sistem kerja alat, inventarisasi keperluan komponen, alat bantu serta instrumentasi yang dibutuhkan dalam perakitan dan pembuatan alat.
4. **Perakitan**, setelah semua komponen yang diperlukan dilengkapi maka proses perakitan dapat dimulai.
5. **Pengujian**, pengujian masing-masing komponen dilakukan setelah seluruh komponen berhasil dirakit serta *software* sudah di-*install* ke mikrokontroller. Bila ditemukan anomali fungsi yang tidak sesuai dengan perencanaan maka penyesuaian dan modifikasi baik *hardware* maupun *software* dilakukan sampai seluruh fungsi alat dapat bekerja sesuai dengan rencana.
6. **Pengambilan data**, untuk mendapatkan hasil secara kuantitatif dan kualitatif maka diperlukan pengambilan data atas kinerja alat, pengambilan data dilakukan dengan cara membandingkan kinerja alat dengan alat ukur standar.
7. **Analisis data**, dari data yang terkumpulkan maka dapat dilakukan analisis dengan menggunakan perhitungan-perhitungan sesuai dengan kaidah yang berlaku se-hingga dapat dihasilkan analisis yang *valid*.
8. **Menarik kesimpulan**, hasil analisis yang *valid* menjadi acuan penulis dalam membuat kesimpulan dalam menuliskan laporan.