

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kalibrasi pada umumnya adalah kegiatan menguji akurasi alat ukur yang dilakukan dengan membandingkan sebuah alat ukur dengan standar atau tolak ukur yang telah ditentukan oleh badan pengukuran (Tirtasari, 2017). Kalibrasi sangat penting di berbagai bidang seperti bidang industri, bidang kesehatan, terutama di bidang medis. Tujuannya adalah agar hasil pemeriksaan suatu alat ukur bisa selalu akurat dan tepat serta menyempurnakan pelayanan baik itu di bidang industri, kesehatan, maupun medis (Firdaus, 2020).

Kalibrasi alat ukur biasanya dilakukan terutama pada bidang medis. Beberapa alat medis yang perlu untuk dikalibrasi salah satunya seperti alat kesehatan fisioterapi infra merah (IR). IR biasanya digunakan sebagai alat terapi di rumah sakit dengan cara memancarkan sinarnya ke pasien. Fisioterapi dengan menggunakan IR bisa diberikan ke pasien agar melancarkan peredaran darah dan melemaskan otot-otot (Windi, 2021). Efek samping dari terapi IR akibat dosis yang berlebihan adalah luka bakar ringan, bertambahnya peradangan, nyeri yang bertambah, dan alergi kulit (Nurcipto, 2017). Dalam penggunaannya lampu IR ini digunakan untuk menaikkan suhu pasien yang terluka. Prinsip terapi IR adalah saat lampu memancarkan radiasi, sinar IR mencapai objek dan sebagian radiasi dipantulkan kembali ke penerima IR. Fisioterapi radiasi IR di era sekarang penting bagi dunia terapi medis dan kesehatan contohnya bisa memperbaiki persendian yang bermasalah, bisa mengurangi rasa sakit, dan dapat meningkatkan lesi jaringan lunak (Ginting, 2022). Bahaya dari sinar R adalah ketika lampu tidak diketahui nilai daya (power) nya sehingga apabila nilai W suatu lampu IR berlebihan dapat menyebabkan luka bakar ke kulit pasien jika terlalu lama terkena pancaran IR. Dari masalah tersebut maka lampu IR perlu dilakukan kalibrasi.

Radiasi gelombang IR yang digunakan pada dunia memiliki rentang panjang gelombang 750nm hingga 1000 $\mu$ m, rentang frekuensi 400Thz hingga 3THz (Nurcipto, 2017). Kalibrasi lampu IR yang dilakukan di PT. Adi Multi Kalibrasi (AMK)

menggunakan alat ukur *power meter* LS122IR. *Power meter* LS122IR digunakan untuk mengukur sinar IR dengan cara menekan tombol *power* ada LS122IR dan meletakkan lampu IR menghadap bagian atas LS122IR. Namun LS122IR memiliki sedikit kelemahan yaitu dapat mengukur daya IR dengan jarak terbatas (Aitenbichler, 2013). Namun karena harganya relatif mahal maka untuk itu dibuat metode alternatif pengganti LS122IR yaitu mengukur sinar IR dengan cukup akurat menggunakan metode kalorimeter.

Tabung kalorimeter adalah tabung aluminium yang berisi air kemudian pada tabung terjadi perubahan suhu air akibat terkena pancaran sinar IR. Perubahan suhu dicatat dan diubah menjadi nilai Kal atau Joule Cara ini mirip dengan prinsip fisioterapi IR untuk menaikkan suhu tubuh namun kalorimeter digunakan untuk menaikkan suhu air. Diharapkan ada alternatif baru untuk melakukan kalibrasi alat IR tersebut. Alat yang dirancang untuk dapat mengisolasi sistem di dalamnya agar panas yang keluar dari benda tersebut sama dengan panas yang masuk ke air dan wadahnya (Meriadi, 2018). Prinsip kerja kalorimeter pada volume konstan, adalah saat molekul bereaksi secara kimia, kalor akan dilepas atau diambil dan perubahan suhu pada fluida kalorimeter diukur. Dikarenakan tabung ditutup rapat, volumenya tetap dan tidak ada kerja tekanan volume yang dilakukan. Percobaan pada volume tetap sulit dilakukan disebabkan perlunya penggunaan tabung reaksi yang harus dirancang baik sehingga mampu tahan terhadap perubahan tekanan besar yang terjadi pada banyak proses reaksi kimia (Hesti, 2018).

Berdasarkan beberapa referensi di atas maka akan dibuat sebuah eksperimen kalibrasi pada alat fisioterapi IR dengan menggunakan metode kalorimeter. Diharapkan eksperimen dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan kalibrasi alat kesehatan di bidang fisioterapi IR.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dapat ditentukan yaitu :

1. Intensitas IR yang tidak diketahui akurat dapat menimbulkan bahaya di bidang medis.
2. Alat kalibrasi lampu fisioterapi IR yang dijual komersial harganya masih relatif mahal.
3. Alat kalibrasi daya IR komersial yang ada memiliki kemampuan terbatas.

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar dalam penelitian ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, maka membatasi kalibrasi IR dengan metode yang berbeda dari standar alat komersial, dan kemudian melakukan perbandingan terhadap hasilnya.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam laporan ini adalah :

1. Bagaimana rancangan kalibrasi alat kesehatan fisioterapi IR menggunakan metode kalorimeter?
2. Bagaimana prosedur uji coba rancangan kalorimeter untuk mengkalibrasi alat kesehatan fisioterapi IR?
3. Bagaimana hasil dari kalibrasi alat kesehatan fisioterapi IR menggunakan metode kalorimeter dan dibandingkan dengan alat kalibrasi komersial?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari metode penelitian ini adalah :

1. Merancang alat kalibrasi fisioterapi IR menggunakan metode kalorimeter.
2. Melakukan uji coba rancangan kalorimeter untuk kalibrasi alat kesehatan fisioterapi IR.
3. Membandingkan hasil dari kalibrasi alat kesehatan fisioterapi IR menggunakan metode kalorimeter dengan alat kalibrasi komersial.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

4. Menambah pengetahuan tentang cara Kalibrasi alat kesehatan fisioterapi IR menggunakan metode kalorimeter.

5. Mengetahui prinsip kerja khususnya pengkalibrasian alat kesehatan fisioterapi IR menggunakan metode kalorimeter bagi mahasiswa Prodi Fisika Universitas Ahmad Dahlan.
6. Diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan kalibrasi alat kesehatan di bidang fisioterapi IR.