

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pengukuran temperatur pada zat cair atau larutan banyak dilakukan di laboratorium penelitian, seperti laboratorium kimia dan laboratorium fisika material. Pengukuran zat cair berdasarkan variasi temperatur biasanya diawali dengan proses pemanasan zat cair menggunakan *hotplate*. Zat cair dipanaskan hingga mencapai titik didih dan diukur menggunakan termometer. Hal ini cukup menyulitkan karena peneliti tidak dapat memastikan kapan zat cair akan mencapai temperatur yang diinginkan sehingga harus memperhatikan setiap kenaikan dan penurunan temperatur secara terus menerus.

Shidiq dan Rahardjo (2008) telah mengembangkan sistem monitoring untuk temperatur zat cair, khususnya pada air tambak menggunakan sensor LM35. Pengujian sensor temperatur LM35 dilakukan dengan mengukur temperatur air dalam rentang 0 °C sampai 90 °C. Air pada temperatur 0 °C dipanaskan perlahan-lahan sampai mencapai temperatur 90 °C, setiap perubahan 5 °C dicatat temperatur yang terukur pada termometer dan keluaran dari sensor temperatur LM35. Setelah mencapai temperatur 90 °C air didinginkan perlahan-lahan hingga kembali menjadi 15 °C. Nilai *error* yang diperoleh sensor LM35 dengan alat pembanding yaitu 0,39%

Jamzuri (2016) menggunakan sensor temperatur LM35 untuk menghasilkan sistem akuisisi data yang *user friendly*, *real time* dan akurat sehingga dapat diaplikasikan pada penelitian yang memerlukan data akuisisi

pengukur temperatur. Sensor temperatur IC LM35 akan mengirimkan sinyal perubahan temperatur menjadi tegangan listrik  $10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ . Selanjutnya tegangan akan dikonversikan oleh ADC (*Analog to Digital Converter*) pada mikrokontroler ATmega328 (Arduino UNO). Ketika mengukur temperatur air yang dipanaskan temperaturnya terus naik  $5 \text{ }^\circ\text{C}$  maka pengukuran temperatur dengan LM35 sudah menunjukkan kenaikan temperatur secara linier .

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, perubahan temperatur dipantau menggunakan sensor temperatur IC LM35 secara kontak langsung dengan objek yang dipantau. Cara seperti ini beresiko terhadap kerusakan sensor jika digunakan untuk memantau dan mengontrol temperatur pemanasan zat cair dalam eksperimen di laboratorium.

Salah satu jenis sensor yang dapat digunakan untuk memonitoring temperatur yaitu sensor inframerah tipe MLX90614. Sensor MLX90614 adalah sensor temperatur *non contact* yang mengukur temperatur berdasarkan radiasi inframerah yang dipancarkan oleh suatu objek. Sensor ini dapat mengindera gelombang elektromagnetik di kisaran  $700 \text{ nm}$  hingga  $14.000 \text{ nm}$  dan dapat mengukur temperatur tubuh manusia dengan akurat pada jarak  $5 \text{ cm}$  (Zhang, 2015).

Sensor MLX90614 sebelumnya telah digunakan oleh Simbar dan Syahrin (2017) untuk memonitoring temperatur *plate* baja. Sensor MLX90614 berfungsi mendeteksi temperatur *plate* yang ada di lapangan. Prinsip kerjanya adalah mendeteksi pancaran radiasi dari benda uji. Sensor telah dilengkapi dengan ADC sehingga data yang dihasilkan sudah dalam bentuk data digital.

MLX90614 juga pernah digunakan untuk memantau dan mengontrol temperatur oli pelumas pada mesin diesel. Jika oli pelumas bekerja pada temperatur yang terlalu tinggi secara terus menerus maka dapat menyebabkan kualitas oli cepat menurun atau terlalu encer, untuk mengetahui temperatur oli mesin maka operator harus melakukan pengecekan temperatur secara terus menerus setiap satu jam. Berdasarkan hasil perancangan termometer dapat mendeteksi temperatur dengan jarak 0 – 180 cm. Hasil pengujian dan perbandingan sensor temperatur MLX90614 dengan termostat memiliki selisih rata-rata 0,17 °C (Huda, 2018).

Penelitian dengan judul rancang bangun sistem kontrol dan monitoring temperatur zat cair menggunakan sensor inframerah MLX90614 diajukan berdasarkan permasalahan yang dihadapi para peneliti yang melakukan penelitian terkait pengaruh perubahan temperatur terhadap zat cair atau larutan. Zat cair dipanaskan menggunakan *hotplate* hingga mencapai temperatur tertentu. Nilai temperatur yang menjadi acuan dimasukkan melalui *keypad* dan akan diproses dalam mikrokontroler. Sensor MLX90614 akan memonitoring kenaikan temperatur zat cair yang dipanaskan dan ditampilkan melalui LCD secara *real time*. *Buzzer* akan berbunyi sebagai alarm peringatan saat zat cair mencapai temperatur acuan. *Hotplate* dikontrol melalui *relay* agar dapat mati secara otomatis apabila pengguna lupa atau tidak memamatkannya dalam waktu yang ditentukan.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem kontrol dan monitoring temperatur zat cair menggunakan sensor inframerah tipe MLX90614 yang diproses menggunakan mikrokontroler pada modul Arduino Uno R3. Hasil rancang bangun ini diharapkan dapat membantu peneliti dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan temperatur larutan atau zat cair. Peneliti tidak perlu lagi melakukan pengecekan temperatur secara terus menerus karena alat ini akan memberikan peringatan jika larutan atau zat cair telah mencapai temperatur yang diinginkan sesuai nilai yang dimasukan pada *keypad*.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian rancang bangun alat kontrol dan monitoring temperatur zat cair menggunakan sensor *infrared* tipe MLX90614 dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor *infrared* tipe MLX90614.
2. Sensor dikontrol dengan mikrokontroler yang terintegrasi pada modul Arduino Uno R3.
3. Temperatur acuan yang ingin dicapai dimasukkan melalui *keypad*.
4. Objek yang diukur pada penelitian ini adalah air.
5. Proses karakterisasi dan pengukuran dilakukan dengan memvariasikan jarak, posisi sensor, dan variasi penggunaan pelindung.
6. Hasil pengukuran temperatur ditampilkan di LCD, dan batas pencapaian temperatur diinformasikan melalui bunyi yang dihasilkan *buzzer*.
7. *Hotplate* dimatikan secara otomatis melalui *relay* yang dikendalikan mikrokontroler.