

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

Pada penelitian Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Suhu MLX90614 dan Uji Ketepatan Kalibrasi Untuk Mengukur Suhu Tubuh Manusia akan dilaksanakan pada bulan Mei 2024. Perancangan alat termometer digital ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kendali IT Telkom Purwokerto, sedangkan pengujian ketepatan kalibrasi akan dilaksanakan di Laboratorium PT. ALDANA TEKNIK INDONESIA bagian pengujian dan kalibrasi.

#### **3.2 ALAT DAN BAHAN**

Pada penelitian ini, berbagai alat dan bahan digunakan untuk mendukung pengembangan termometer digital berbasis Arduino. Alat yang terkait melibatkan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor suhu MLX90614 untuk pengukuran suhu tubuh, Breadboard sebagai platform penghubung, kabel jumper sebagai jalur penghubung yang fleksibel, dan LCD 16x2 I2C untuk menampilkan hasil pengukuran secara visual. Sedangkan Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi jarak.

Selain itu, kabel USB digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno ke komputer untuk proses pemrograman dan transfer data. Komputer berfungsi sebagai pusat pengendalian dan pemrograman alat. Software tertentu juga menjadi komponen penting, termasuk dalam pengembangan dan pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE.

Secara keseluruhan, kombinasi alat dan bahan tersebut menciptakan infrastruktur yang komprehensif dan terpadu untuk penelitian ini, memastikan kelancaran pengembangan termometer digital berbasis Arduino serta memfasilitasi analisis dan pengambilan data secara efektif.

### 3.3 BLOK DIAGRAM

Berikut merupakan blok diagram mengenai spesifikasi sistem termometer digital.



Gambar 3. 1 Blok Diagram

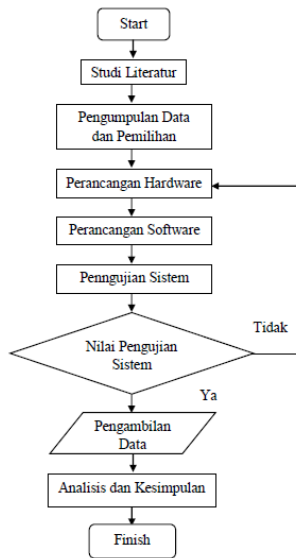
Diagram blok alat secara keseluruhan terdiri dari tiga bagian utama, yaitu sensor Melexis 90614, Arduino Uno, dan LCD 16x2. Sensor Melexis 90614 berperan sebagai komponen inti dalam pengukuran suhu. Dalam sensor ini, terdapat dua komponen utama, yakni MLX81101 dan MLX90302. MLX81101 berfungsi sebagai thermopile yang menangkap radiasi gelombang elektromagnetik inframerah. Radiasi ini diteruskan pada thermopile, yang mengubahnya menjadi panas. Di sisi lain, MLX90302 berperan sebagai ASSP Signal Conditioning atau Digital Signal Processing (DSP). Pada tahap ini, panas yang dihasilkan oleh thermopile dikonversi menjadi sinyal arus dan tegangan menggunakan Analog to Digital Converter (ADC). Setelah masuk ke ADC, pemrosesan sinyal dilanjutkan ke DSP, yang menghasilkan output berupa bilangan heksadesimal. Output ini kemudian diubah menjadi bilangan desimal, dikalikan dengan ketelitian pada RAM sensor sebesar 0.02, dan akhirnya memberikan nilai suhu dalam satuan derajat Kelvin.

Arduino Uno berperan sebagai penerima dan pengolah data dari sensor Melexis 90614. Data hasil perhitungan suhu disimpan pada RAM sensor hingga diakses oleh Arduino Uno. Arduino Uno bertindak sebagai otak pengendali dalam alat, memastikan bahwa data suhu yang telah dihitung dan disimpan dapat ditampilkan

dengan akurat. LCD menampilkan informasi suhu yang diukur oleh sensor MLX90614 dan jarak yang diukur oleh sensor HC-SR04. Selain itu, Arduino Uno juga mengendalikan output audio melalui buzzer, memberikan peringatan kepada pengguna jika diperlukan, misalnya jika suhu mencapai ambang batas yang ditentukan. Dengan pengaturan ini, sistem termometer digital memberikan informasi suhu dan jarak dengan akurat dan dapat memberikan peringatan secara real-time kepada pengguna sesuai dengan kondisi yang diukur. LCD 16x2 menampilkan nilai suhu secara jelas dan terbaca, memberikan informasi yang dapat dimengerti dengan mudah oleh pengguna. Dengan demikian, diagram blok ini memberikan gambaran rinci tentang peran masing-masing komponen dan alur kerja keseluruhan alat dalam mengukur suhu tubuh manusia.

### **3.4 FLOWCHART PENELITIAN**

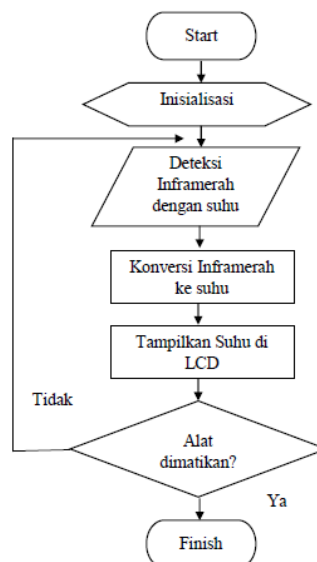
Alur penelitian rancang bangun termometer digital berbasis arduino ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan spesifik pengguna dan analisis literatur terkait. Selanjutnya, tahap perancangan melibatkan pemilihan sensor suhu, desain sirkuit, dan pengembangan antarmuka pengguna. Setelah perancangan, implementasi termometer digital dilakukan melalui pembuatan prototipe dan pengujian komponen. Proses pengujian mencakup verifikasi sensor suhu, kalibrasi, dan pengujian fungsional keseluruhan termometer. Langkah terakhir melibatkan dokumentasi hasil, termasuk pembuatan flowchart alur yang menjelaskan setiap tahapan dalam rancang bangun termometer digital.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Penelitian

### 3.5 *FLOWCHART* SISTEM KESELURUHAN

*Flowchart* ini dirancang untuk mengilustrasikan langkah-langkah utama dalam pembuatan termometer digital berbasis Arduino menggunakan sensor suhu MLX90614 dan uji ketepatan kalibrasi untuk mengukur suhu tubuh manusia.



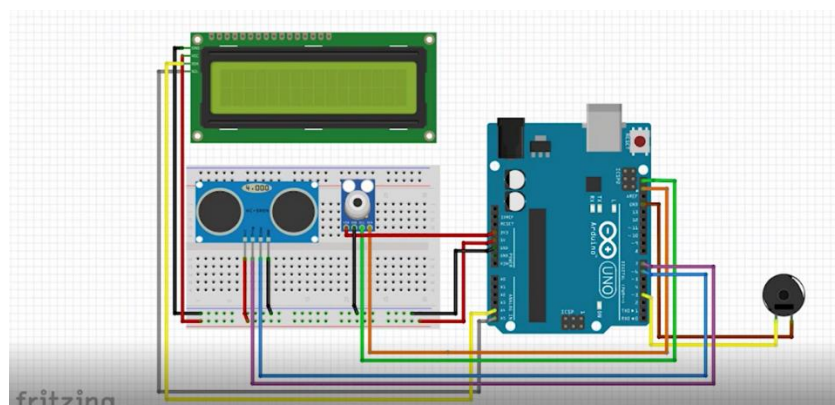
Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem Keseluruhan

Program dimulai dengan langkah inisialisasi, di mana perangkat keras yang terlibat, seperti sensor inframerah MLX90614 dan LCD, dikonfigurasi dan diatur secara awal. Setelah inisialisasi selesai, langkah selanjutnya adalah deteksi

inframerah dengan suhu menggunakan sensor. Sensor inframerah berfungsi untuk mendeteksi radiasi inframerah yang dipancarkan oleh objek yang diukur. Sinyal dari sensor tersebut kemudian diambil dan diinterpretasikan sebagai nilai suhu objek yang sedang diamati. Setelah deteksi inframerah dilakukan, langkah berikutnya adalah konversi inframerah ke suhu. Proses konversi ini melibatkan perhitungan atau penerapan formula tertentu yang sesuai dengan karakteristik sensor yang digunakan yang diolah pada mikrokontroler arduino nano. Nilai yang dihasilkan dari konversi ini adalah suhu objek dalam bentuk yang dapat dibaca dan dimengerti. Langkah selanjutnya dari flowchart adalah menampilkan suhu yang telah diukur ke layar LCD. Proses ini melibatkan pengaturan dan penulisan nilai suhu di layar LCD, yang bisa berupa angka suhu. Setelah tampilan suhu berhasil ditampilkan di LCD, terdapat pilihan, apabila alat tidak ingin dimatikan maka alurnya akan kembali kepada objek ukur yang akan di deteksi oleh sensor inframerah, apabila alat ingin dimatikan maka program selesai, dan alur dari start hingga akhir telah diselesaikan. Dengan demikian, flowchart tersebut memberikan gambaran tentang bagaimana suatu program dapat mengukur suhu menggunakan sensor inframerah MLX90614 dan menampilkan hasilnya secara visual melalui LCD.

### 3.6 DESIGN HARDWARE

Pada tahap ini peneliti mulai merancang alat melalui software fritzing dengan menggabungkan atau mengkodekan komponen-komponen alat dan bahan seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Berikut ini adalah gambar rancangan alat yang dimiliki telah dibuat.



Gambar 3. 4 Design Hardware

Tabel 3.1 Koneksi Komponen Hardware

| Komponen | Keterangan                  |
|----------|-----------------------------|
| LCD I2C  | SDA -> A4 Arduino           |
|          | SCL -> A5 Arduino           |
| MLX90614 | Vin -> 3,3V                 |
|          | SDA -> SDA                  |
|          | SCL -> SCL                  |
| HCSR-04  | VCC -> 5V                   |
|          | GND -> GND                  |
|          | Trigger -> 13<br>Echo -> 12 |
| Buzzer   | (-) -> GND                  |
|          | (+) -> 12                   |

Desain hardware untuk termometer digital menggunakan Arduino Uno, sensor MLX90614, sensor ultrasonik HC-SR04, LCD I2C, buzzer, breadboard, dan kabel jumper melibatkan integrasi komponen-komponen tersebut dalam sebuah sistem yang terkoordinasi. Arduino Uno berperan sebagai otak sistem, mengatur pembacaan sensor, pemrosesan data, dan pengendalian output. Sensor MLX90614 digunakan untuk mengukur suhu non-kontak dari objek, sedangkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak dari objek. Data yang diperoleh dari kedua sensor ini diproses oleh Arduino dan ditampilkan pada layar LCD menggunakan modul I2C untuk komunikasi yang efisien. Selain itu, buzzer digunakan sebagai output audio untuk memberikan peringatan kepada pengguna jika diperlukan. Semua komponen dihubungkan menggunakan breadboard dan kabel jumper, memungkinkan penyusunan sirkuit yang rapi dan mudah diubah. Dengan demikian, desain ini menciptakan sebuah termometer digital yang dapat memberikan informasi suhu dan jarak dengan akurat dan efisien.