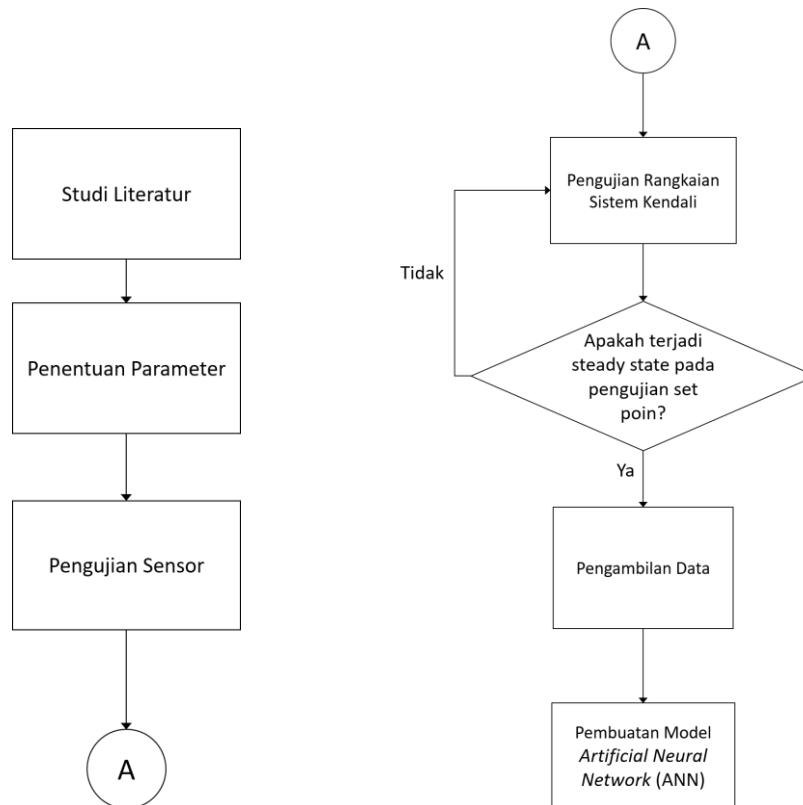


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan dengan menggunakan metode eksperimen dan deskriptif. Metode eksperimen meliputi pengujian komponen, pengujian set poin pada rangkaian pengendali, pengujian pengaplikasian oven listrik terhadap ubi cilembu, pengambilan data analisis data, dan pembuatan model *Artificial Neural Network (ANN)*. Metode deskriptif berupa tahapan studi literatur untuk mempelajari konsep fisika yang terjadi pada kerja oven.

3.2 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Pada tahap ini merupakan tahap awal yang bertujuan untuk mengkaji kerja sistem kendali yang akan digunakan pada kerja oven listrik. Dipelajari juga untuk

fungsi sensor termokopel dan komponen lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.2.2 Penentuan Parameter

Oven listrik pada penelitian ini bekerja dengan mengontrol hasil pembacaan sensor agar tetap dan dapat menghasilkan grafik keadaan tunak (stedi). Sebelum dilakukan perancangan alat perlu dilakukan karakterisasi terhadap sensor termokopel. Berdasarkan penggunaan oven akan terjadi perubahan suhu naik dan akan kembali turun setelah digunakan. Proses tersebut menunjukkan telah terjadi perpindahan kalor yang mana rumusnya sebagai berikut,

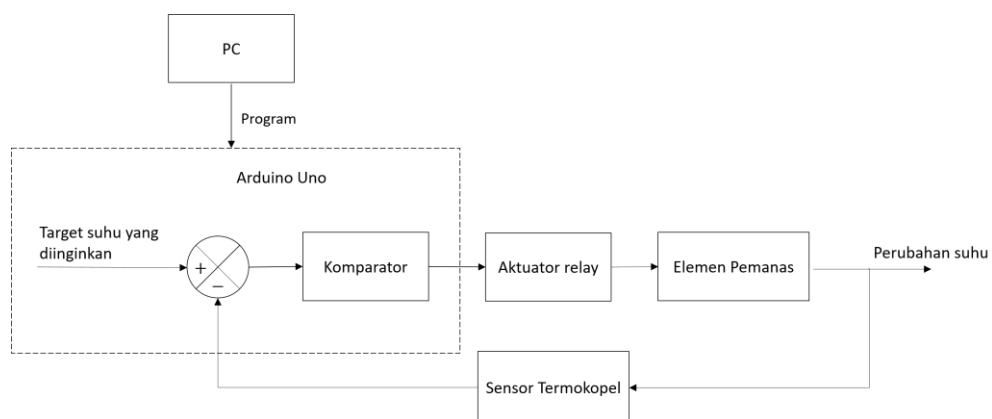
$$\frac{Q}{t} = -kA \frac{dT}{dX} \quad (3.1)$$

Keadaan ini lah yang menunjukkan adanya hubungan perubahan suhu dengan waktu. Karena pengujian dilakukan terhadap ubi cilembu. Maka, parameter yang akan digunakan suhu, waktu, dan massa objek.

3.2.3 Karakterisasi Sensor

Karakterisasi dilakukan untuk menunjukkan apakah sensor dapat bekerja dengan baik. Dengan dilakukannya pemanasan pada sensor dan hasil pembacaan suhu akan dibuat grafik perubahan suhu terhadap tegangan. Jika hasil yang ditampilkan pada grafik menunjukkan garis linear maka sensor menunjukkan kerjanya dengan baik.

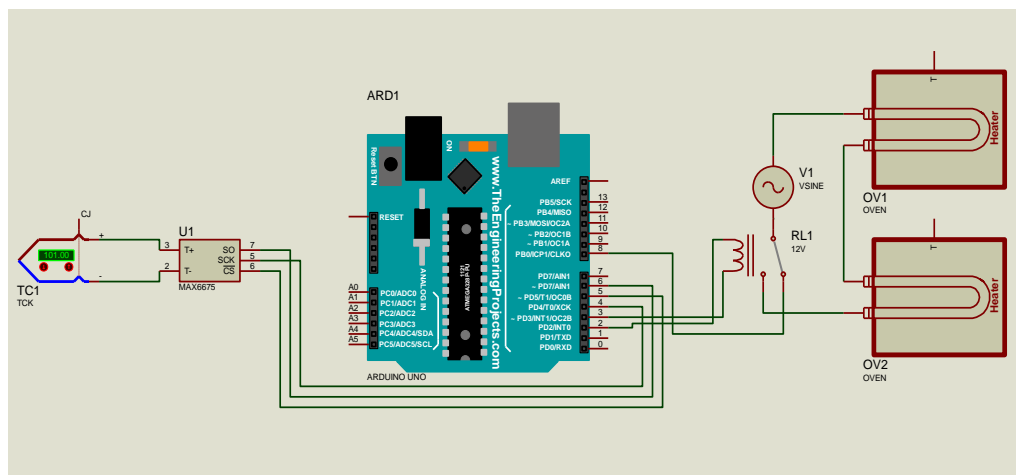
3.2.4 Pengujian Rangkaian Sistem Kendali



Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kendali Suhu

Diagram blok sistem kendali ditampilkan pada gambar 3.2. Komputer akan mengupload program menuju mikrokontroler Arduino. Dilakukan set point suhu, berdasarkan set point tersebut akan mendapatkan aksi dari actuator relay sebagai scalar untuk memutus atau menyambungkan arus listrik pada elemen pemanas. Apabila hasil pembacaan sensor suhu dibawah set point maka relay akan tertutup/terhubung sehingga menyalakan heater dan hasilkan akan terjadi kenaikan perubahan suhu pada oven. Sedangkan bila hasil pembacaan sensor suhu melebihi set point, relay akan terbuka/terputus dan outputnya akan terjadi penurunan perubahan suhu.

Gambar 3.3 Menunjukkan skema rangkaian yang akan digunakan sebagai sistem kendali suhu dan waktu oven listrik. Mikrokontoler. Rangkaian sistem kendali dikendalikan melalui mikrokontroler Arduino uno dengan yang dikendalikan relay. Modul max6675 digunakan sebagai amplifier karena beda potensial yang dihasilkan termokopel tipe k cukup kecil sekitar $0,041 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$.



Gambar 3. 3 Skema Sistem Kendali Suhu

3.2.5 Pengambilan Data Proses Memanggang Ubi Cilembu

Berdasarkan parameter data yang diambil pada proses ini yaitu, suhu dan waktu untuk menunjukkan terjadinya perubahan kalor pada proses memanggang ubi dan parameter massa ubi sebagai tambahan kategori yang digunakan pada *Artificial Neural Network (ANN)*. Pengambilan data dilakukan dengan variabel tetap massa ubi cilembu, variable bebasnya suhu, dan terikatnya waktu.

Naftalia Trivenia Simbolon, 2023

SISTEM KENDALI SUHU OVEN LITRIK MENGGUNAKAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) UNTUK PEMANGGANGAN UBI CILEMBU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2.6 Pembuatan Model *Artificial Neural Network* (ANN)

Model dibuat dengan tujuan agar dapat memprediksi kematangan ubi cilembu. Dengan mengandalkan hasil pengambilan data dan matang atau tidaknya ubi cilembu. Diterapkan algoritma *classification* dengan fitur mengkategorikan data. Hasil pengambilan data yaitu parameter suhu, waktu, massa, nama makanan (ubi cilembu), matang/tidak matangnya ubi dijadikan sebagai dataset yang akan digunakan. Sebelum dilakukannya pembuatan model *pre-processing feature* dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi format dan informasi yang lebih mudah dipahami.

3.3 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, untuk dapat membuat sistem kendali suhu dan waktu smart oven digunakan alat dan bahan yang mendukung untuk pembuatan sistem tersebut dan komponennya terdapat pada tabel 3.1 berikut

Tabel 3. 1 Komponen Penyusun Hardware

Komponen Elektronika	Keterangan
Arduino UNO	1 buah
Oven listrik	1 buah
Modul MAX6675	1 buah

3.3.1 Sensor Termokopel Tipe-K



Gambar 3. 4 Sensor Termokopel Tipe-K

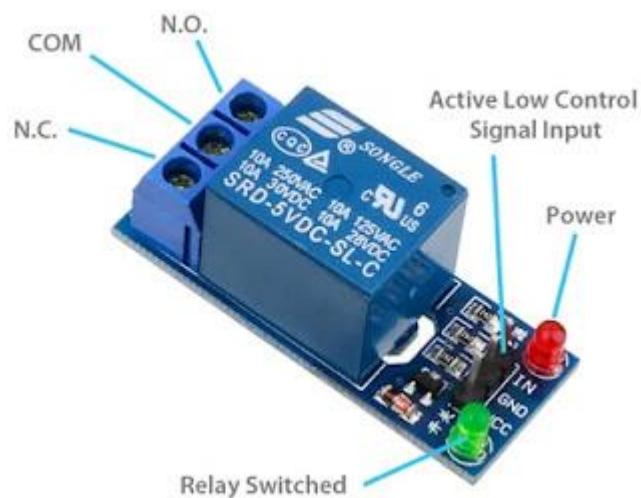
Pengukuran perubahan suhu yang terjadi di dalam oven menggunakan sensor termokopel tipe-K (gambar 3.4). Sensor tersebut memiliki rentang pembacaan suhu paling besar dibandingkan dengan tipe lainnya. Setelah dibaca menggunakan modul MAX6675 amplifier rentang suhu yang dapat diraih dari 0 °C sampai 1024 °C dengan resolusi pembacaan 0,25°C.

Naftalia Trivenia Simbolon, 2023

SISTEM KENDALI SUHU OVEN LITRIK MENGGUNAKAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) UNTUK PEMANGGANGAN UBI CILEMBU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3.2 Relay



Gambar 3. 5 Relay

Relay digunakan sebagai komponen yang dikendalikan untuk mencapai steady state dengan set point suhu yang tertentu. Berdasarkan gambar 3.5 skema relay, terdapat beberapa pin output yaitu COM (Common), NO (Normally Open), dan NC (Normally Close) yang dihubungkan langsung pada tegangan 220V. Terdapat juga 3 pin input yaitu Sinyal Input, VCC, dan GND yang terhubung langsung ke Arduino Uno.