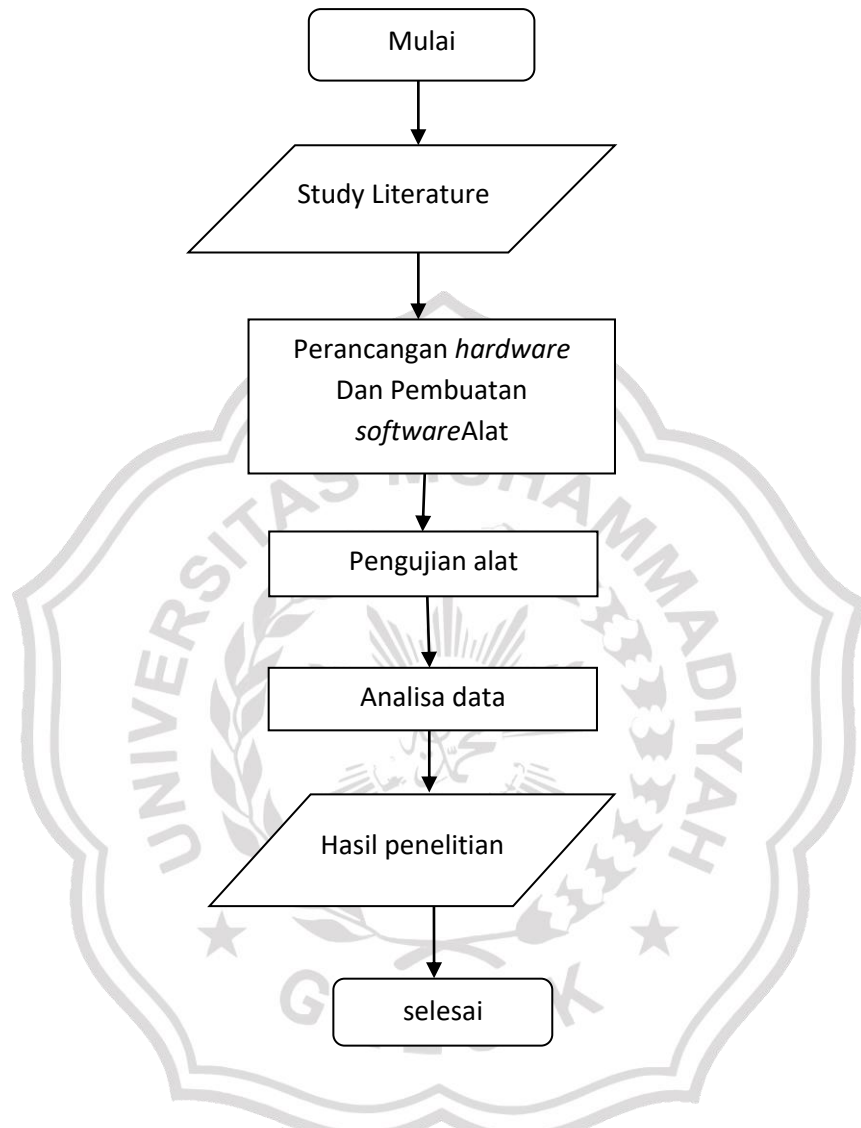


BAB III

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini memiliki flowchart penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1. flowchart penelitian

Dalam penelitian rancang bangun system monitoring pH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada microcontroller ARDUINO UNO di PT. Harum Alam Segar Gresik. Menggunakan beberapa metode, yaitu:

1. Studi Literatur.
2. Perancangan Sistem
3. Arsitektur dan Cara Kerja Alat

4. Pengujian Alat
5. Pengambilan Data dan Analisa Data

3.1. Studi Literatur

Dalam perancangan dan pembuatan alat rancang bangun sistem monitoring pH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT. Harum Alam Segar Gresikini dibutuhkan sumber-sumber referensi sebagai bahan acuan dan beberapa pertimbangan. Sumber didapat dari hasil diskusi atau konsultasi dengan dosen, serta didapat dari tulisan laporan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, buku, internet serta refrensi-refrensi lain yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat.

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada rancang bangun sistem monitoring pH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT. Harum Alam Segar Gresikdibagi menjadi 2 bagian yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras terdiri dari modul ARDUINI UNO, sensor pH, termokopel, LCD (*Liquid Crystal Display*), modul USB to TTL dan juga beberapa perangkat penunjang elektronika. Sedangkan Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah mengetahui karakteristik kualitas akhir larutan kopi yang di produksi PT. Harum Alam Segar Gresik yaitu berdasarkan kandungan pH atau keasaman dan nilai suhu air untuk menjaga kualitas produk, setelah itu dilakukan perhitungan untuk menentukan algoritma Logika Fuzzy. Setelah didapatkan algoritma, kemudian dibuat program untuk mikrokontroler dengan software program aplikasi arduino IDE. Aplikasi ini berfungsi sebagai aplikasi programing dari ARDUINO UNO. Sebagai otak utama dalam alat rancang bangun sistem monitoring pH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT.

Harum Alam Segar Gresik. Perancangan dimulai dari pembuatan *flowchart*, kemudian penulisan *listing code*.

3.2.1 Basis Pengetahuan Algoritma Fuzzy Logic

Pada basis pengetahuan berisi kriteria pengambilan keputusan dan himpunan *fuzzy* masing-masing kriteria. Kriteria tersebut digolongkan menjadi:

1. Kadar pH : sangat asam, asam, dan kurang asam
2. Suhu : suhu rendah, suhu sedang, dan suhu tinggi

Fungsi keanggotaan kadar pH membaca nilai pH larutan kopi berdasarkan nilai standart nilai pH yaitu diatas 4,6 pH. Sedangkan fungsi keanggotan suhu untuk menjaga kualitas kopi dan menurut standar kesehatan yaitu sebesar 90°C – 98°C. Fungsi keanggotaan kadar pH dan nilai suhu dapat dilihat di gambar 3.2 dan gambar 3.3.

Tabel 3.1. Fungsi Keanggotaan Kadar pH

FungsiKeanggotaan	RentangNilai
Sangat asam	1 –5,1
Asam	4,8 - 5,6
Kurang asam	5,3 –6,1

Tabel 3.2. Fungsi Keanggotaan nilai suhu

FungsiKeanggotaan	RentangNilai
Suhu rendah	30°C - 86°C
Suhu sedang	83°C - 93°C
Suhu tinggi	90°C - 98°C

i. Data Algoritma Fuzzy Logic

Data yang digunakan berupa data himpunan fuzzy dan rule base yang akan didefinisikan. Rule yang digunakan berdasarkan data dari pihak QC di PT. Harum Alam Segar Gresik dalam menentukan kualitas larutan kopi.

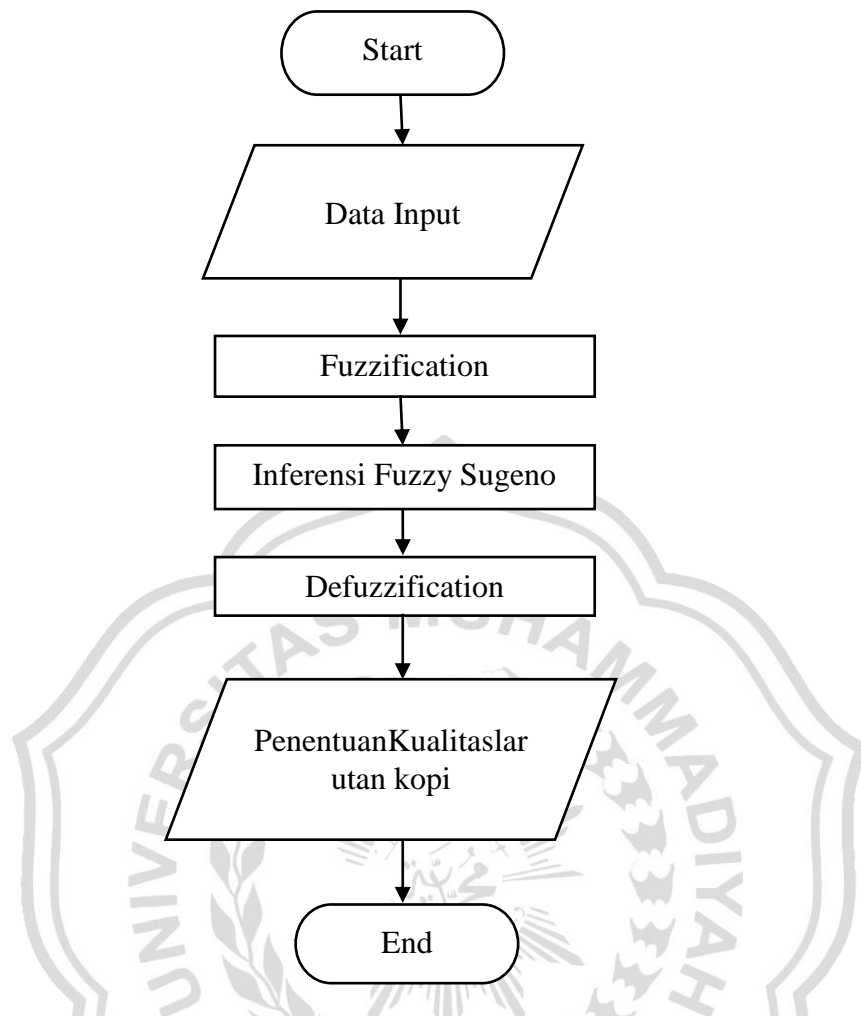
ii. Model Algoritma Fuzzy Logic

Dalam sistem manajemen model ini akan dibahas mengenai langkah-langkah yang digunakan dalam metode Fuzzy Sugeno [1]. Berikut langkah-langkahnya :

- a. Fuzzifikasi : Mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp* input) ke dalam bentuk fuzzy input.
- b. Inferensi : Melakukan penalaran menggunakan fuzzy Sugeno dilakukan dengan . penggunaan singleton sebagai fungsi keanggotaan dari konsekuensi. Singleton adalah sebuah himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan: pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut. Output (konsekuensi) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear.
- c. Defuzzifikasi: Mengubah fuzzy output menjadi *crisp* value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan dengan rumus :

$$z = \frac{\alpha_{pred_1} * z_1 + \alpha_{pred_2} * z_2 + \alpha_{pred_3} * z_3 + \alpha_{pred_4} * z_4}{\alpha_{pred_1} + \alpha_{pred_2} + \alpha_{pred_3} + \alpha_{pred_4}}$$

Pada Gambar 3.3 merupakan diagram alir untuk menguji akurasi hasil prediksi program dengan prediksi yang dilakukan secara manual.

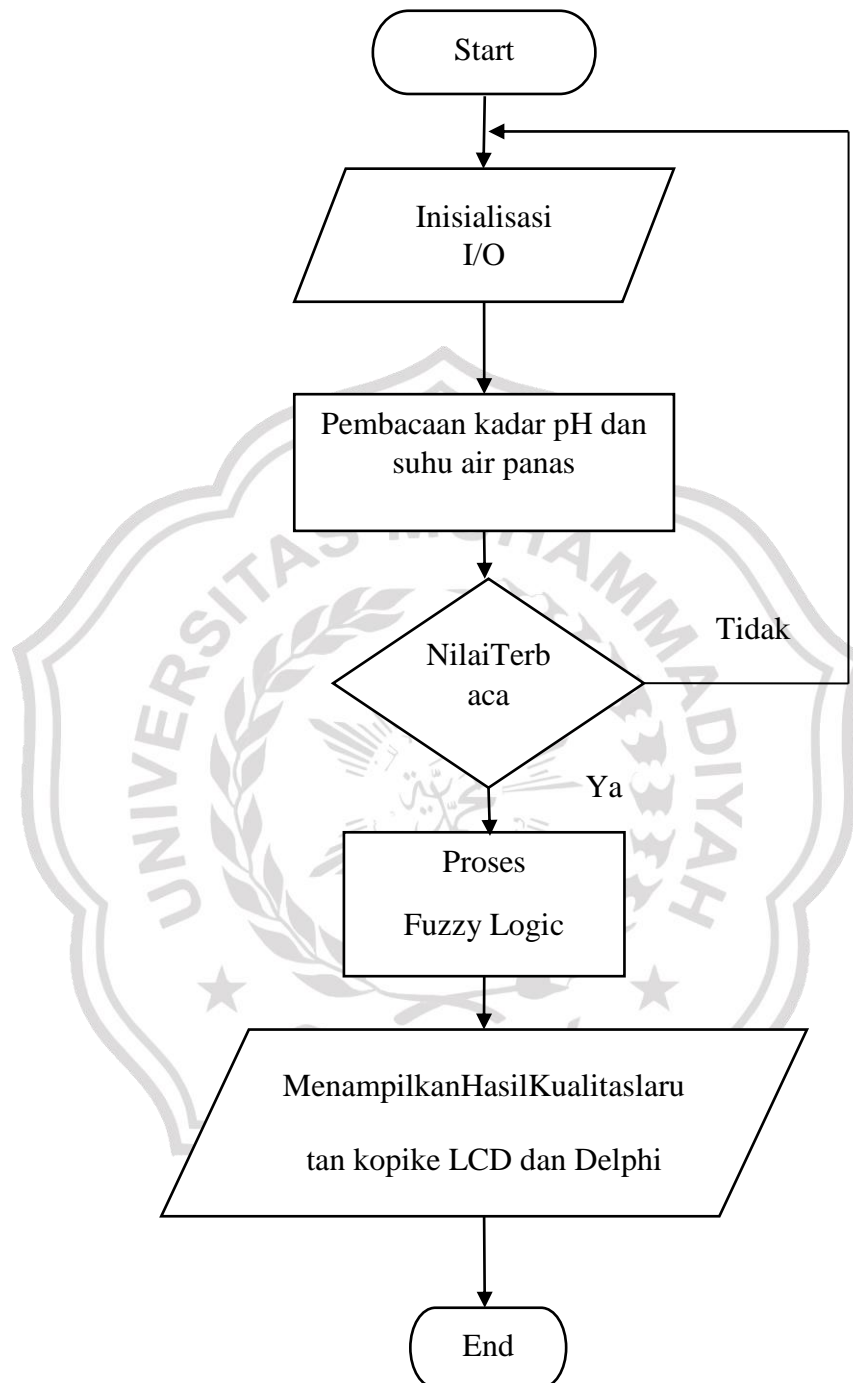


Gambar 3.2. Flowchart desain sistem fuzzy logic

3.3. Arsitektur Alat dan Cara Kerja Alat

Dalam proses rancang bangun sistem deteksi monitoring pH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT. Harum Alam .Segar Gresik didesain berdasarkan nilai kadar pH dan nilai suhu air panas yang digunakan. Melalui data dari pihak quality control (QC) nilai pH atau keasaman standart perusahaan dan nilai suhu air yang digunakan dalam proses penyeduhan akan dideteksi oleh sensor pH dan thermokopel secara bersamaan dalam satu waktu agar waktu dan tenaga kerja lebih efektif dan efisien. Dengan program interfasing Delphi maka secara otomatis akan memberikan informasi kepada pihak QC tentang kualitas larutan kopi yang

dihasilkan. Hal itu telah diatur dalam program ARDUINO UNO. Dapat dijelaskan pada gambar 3.4. dibawah ini:

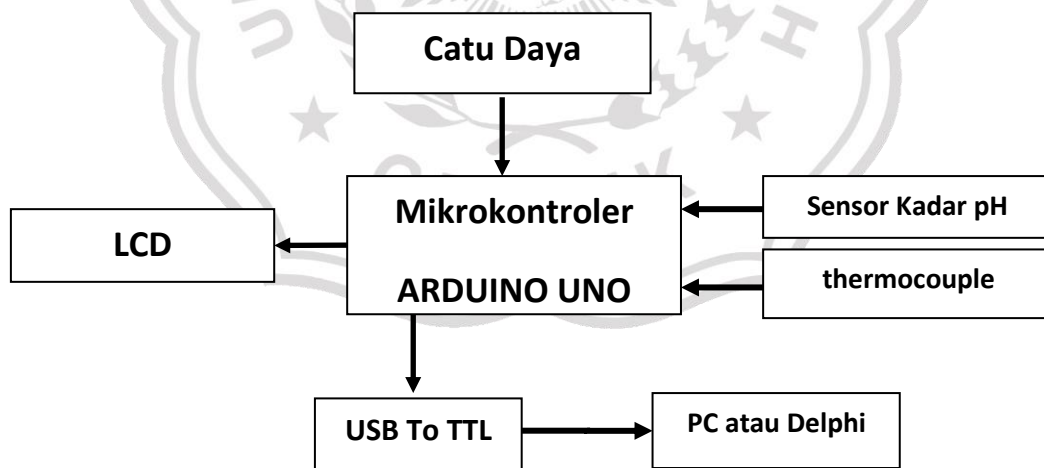


Gambar 3.3. Flowchart desain sistem monitoring kualitas larutan kopi berbasis fuzzy logic

Rancang bangun sistem monitoring pH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT. Harum Alam Segar Gresik dirancang dengan konstruksi secara garis besar terdiri dari dua perangkat utama yaitu:

1. Perangkat keras (*hardware*), yaitu berupa rangkaian mikrokontroler ARDUINO UNO, sensor pH, termokopel dan lain-lain.
2. Perangkat lunak (*software*), yaitu alur program yang dibuat untuk menjalankan system sensor, fuzzy logic dan informasi.

Gambaran secara umum cara kerja rancang bangun sistem monitoringpH dan suhu pada larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT. Harum Alam Segar Gresik ini adalah pengaturan otomatisasi pemberian informasi pada pihak QC melalui interfasing Delphi untuk kualitas larutan kopisesuai dengan program yang telah dibuat. Gambar 3.5 menunjukkan diagram blok rancang bangun sistem monitoring kualitas larutan kopi berbasis fuzzy logic pada mikrokontroler ARDUINO UNO di PT. Harum Alam Segar Gresik.



Gambar 3.4. Diagram Block monitoring larutan kopi

Berdasarkan gambar diatas, bagian-bagian yang dibutuhkan untuk membuat alat ini adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian pengendali untuk mengatur semua proses kerja alat menggunakan Mikrokontroller ARDUINO UNO.
2. Catu daya 5 VDC digunakan sebagai sumber bagi mikrokontroller, sensor-sensor serta pendukung lainnya.
3. Output sistem adalah display LCD dan PC.

3.4. Pengujian Alat

Setelah penyelesaian alat, tahap selanjutnya adalah percobaan alat untuk mengetahui apakah alat monitoring larutan kopidapat beroperasi sesuai dengan harapan. Tahap pengujian meliputi 2 aspek, yaitu: perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat keras terdiri dari: mikrokontrol ARDUINO UNO, LCD, dan Sensor sebagai perangkat utama. Perangkat lunak terdiri dari: penulisan program (*coding*) pada arduini IDE yang sudah ditulis ke dalam mikrokontrol ARDUINO UNO dan Delphi sebagai intefasing dengan ARDUINO UNO apakah penulisan program sudah sesuai dengan ketentuan/standar dari alat monitoring larutan kopi.

Pengujian suhu

No	Nama larutan kopi	Suhu terbaca termokopel	suhu thermometer	Error	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					

Tabel 3.3. pengujian nilai suhu air pada larutan kopi

Pengujian PH

No	Nama larutan kopi	Nilai pH	Error	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				

Tabel 3.4. pengujian nilai pH pada larutan kopi

Pengujian keseluruhan

No	nama sampel	nilai pH	nilai suhu larutan (°C)	zt	Status kualitas larutan kopi		
					buruk	bagus	sangat bagus
1							
2							
3							
4							
5							

Tabel 3.5. pengujian nilai keseluruhan

Dari data Tabel 3.8.diatas diambil masing-masing lima data secara acak lalu diambil rata-rata dari data percobaan yang telah dilakukan. Data yang diambil merupakan data real dengan tegangan input yaitu 5volt. Jika data yang didapat dari 5 pengujian 4 diantaranya rata-rataoutput bisa dikatakan sama maka sistem berjalan baik, dan jika dari 5 pengujian terdapat < 4output yang sama maka system tidak berjalan dengan baik dan akan dilakukan pengujian kembali.

