

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dibahas metode penelitian yang digunakan dan langkah – langkah yang dilakukan dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih 6 bulan tepatnya pada pada bulan Januari 2021 sampai dengan Juni 2021, meliputi pembuatan sistem dan pengambilan data. Adapun pembuatan sistem pada penelitian ini bertempat di rumah peneliti, sedangkan pengambilan sampel biji kopi, observasi dan wawancara bertempat di Kebun Kopi Desa Taji Lereng Bromo , Kabupaten Malang.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian yang diolah pada penelitian ini terbagi menjadi 2 variabel, yaitu variabel tetap dan variabel bebas. Pada data variabel tetap berisi tentang objek yang akan menjadi penelitian ini yaitu biji kopi. Adapun data variabel bebas berisi tentang data parameter yang akan diolah yaitu, nilai kadar air pada biji kopi, suhu dan kelembaban *greenhouse*, sebagai penentu besarnya intensitas cahaya dari lampu pijar dan kondisi kipas dalam proses pengeringan pada *greenhouse*.

Metode yang akan digunakan dalam proses pengambilan data adalah sebagai berikut :

3.2.1 Observasi

Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi dan kemudian membuat skema *prototype* menggunakan *greenhouse* dengan ukuran 70 cm x 50 cm x 60 cm. Untuk objek penelitian, buah kopi di ambil dari Kopi Taji Lereng Bromo Malang.

Buah kopi yang dijadikan objek penelitian adalah buah kopi matang yang siap panen, tingkat kematangan buah kopi ditandai dengan kulit luar buah yang berwarna merah yang juga sering disebut *ceri kopi*.

Berikut merupakan contoh gambar buah kopi yang dijadikan objek pada penelitian ini, gambar diambil pada tanggal 3 Juni 2021.



Gambar 3. 1 Buah Kopi

3.2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada petani kopi dan pengelola kopi taji untuk mengetahui karakteristik kadar air biji kopi yang memenuhi standar mutu SNI. Wawancara ini juga bertujuan untuk mengetahui lamanya proses pengeringan yang terjadi di lapangan dengan menggunakan metode penjemuran konvensional.

Pada wawancara ini dihasilkan beberapa data yaitu lamanya proses pengeringan konvensional di kopi taji pada musim penghujan dapat memakan waktu 30 – 45 hari tergantung dari kondisi panas. Sedangkan pada musim kemarau proses pengeringan memakan waktu 20 – 30 hari. Proses prapengujian kadar air biji kopi yang sudah kering dilakukan dengan metode konvensional, yaitu metode gigit kering.

Dari wawancara ini juga dihasilkan aturan aturan fuzzy yang akan diterapkan pada sistem sehingga mampu menjaga kondisi greenhouse agar tetap berada pada suhu ideal pengeringan.

3.3 Teknik Pengolahan Data

Sistem kontrol suhu dan kelembaban dalam Smart Greenhouse Coffee Dryer ini akan dikendalikan secara langsung oleh NodeMCU Esp8266 sebagai mikrokontroler. Untuk menentukan respon kondisi kipas dan intensitas cahaya pada lampu, maka disematkan metode fuzzy sugeno dalam menentukan nilai outputnya. Adapun langkah dalam menggunakan metode fuzzy sugeno pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Adapun alur dari Metode Fuzzy secara umum adalah sebagai berikut:

3.3.1 Menentukan Nilai Linguistik

Nilai linguistik merupakan interval numerik yang memiliki nilai – nilai linguistik, yang semantiknya dapat didefinisikan oleh fungsi keanggotaan

3.3.2 Fuzzyfikasi

Proses Fuzzyfikasi digunakan untuk mengubah informasi dari inputan data sensor ke dalam himpunan fuzzy.

3.3.3 Pembentukan aturan fuzzy

Adalah proses pembentukan aturan yang berisi sejumlah aturan fuzzy yang memetakan nilai masukan fuzzy ke nilai keluaran fuzzy. Aturan ini sering dinyatakan dengan format IF – THEN.

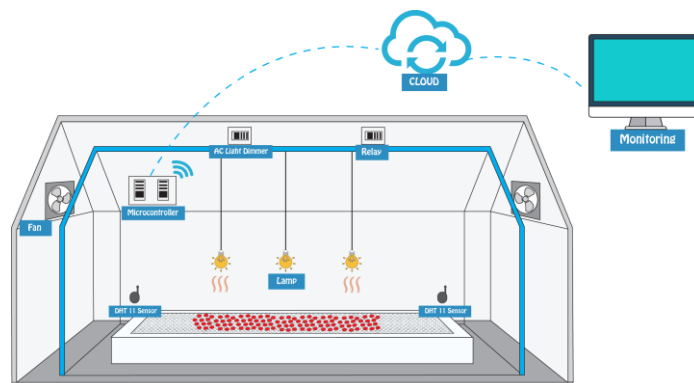
3.3.4 Inferensi Fuzzy

Adalah proses merumuskan pemetaan dari input yang diberikan ke output dengan menggunakan logika fuzzy.

3.3.5 Defuzzyfikasi

Merupakan langkah terakhir dalam suatu sistem logika fuzzy dengan tujuannya mengkonversi setiap hasil dari inferensi. Hasil konversi tersebut merupakan aksi yang diambil oleh sistem kendali logika fuzzy.

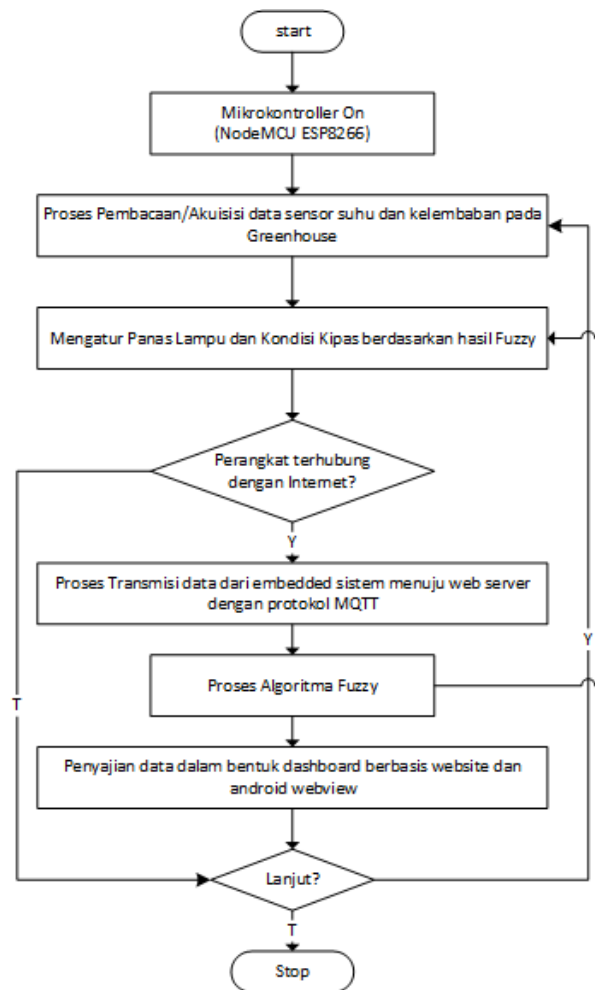
3.4 Desain Sistem



Gambar 3. 2 Skema sistem Greenhouse

Gambar 3.5 merupakan gambaran atau skema sistem greenhouse secara umum, alur yang terjadi pada sistem ini dimulai dari inputan data suhu dan kelembaban yang didapat dari akuisisi data sensor dht11 dalam greenhouse menuju mikrokontroler dan kemudian masuk ke tahap selanjutnya dimana data tersebut

akan dikirim ke cloud dengan protokol mqtt. Data yang masuk ke cloud akan diproses menggunakan algoritma fuzzy sugeno guna menentukan nilai output aktuatur agar suhu ideal pengeringan dapat tercapai. Dalam waktu yang sama cloud akan meneruskan data suhu, kelembaban, dan kondisi aktuatur ke dashboard monitoring agar dapat dipantau oleh user secara realtime. Alur sistem secara garis besar juga digambarkan pada gambar 3.6



Gambar 3. 3 Diagram alur sistem

3.4.1 Analisis Kebutuhan Sistem dan Perangkat

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dapat dilihat di tabel 3.3 sedangkan spesifikasi perangkat keras dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Nama Perangkat Lunak
1	Sistem Operasi Windows 7/8/10
2	Arduino IDE

3	Visual Studio Code
4	Xampp
5	MySql
6	MQTT Box
7	MATLAB

Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat Keras
1	NodeMCU ESP8266 2 buah
2	Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11
3	Modul Relay 1 Channel 5V
4	AC Light Dimmer PWM 220V Zero Crossing 3.3V/5V
5	LCD I2c 16x2
6	Lampu Pijar Bulb 60w E27 Clear Philips
7	Kabel Jumper
8	Kipas / Fan DC 12 Volt 6 buah
9	Prototype Greenhouse Ukuran 70 x 60 x 50 cm
10	Power Supply
11	LM2596 DC-DC Adjustable Step Down Power Supply

3.5 Rancangan Uji Coba Sistem

Pengujian sistem dilakukan apabila tahap perancangan dan implementasi hardware serta software sudah selesai, tahap ini bertujuan untuk mengetahui kondisi keseluruhan komponen pada sistem yang telah di bangun berjalan sesuai dengan fungsinya.

Adapun hal yang dilakukan dalam proses pengujian dari sistem ini meliputi beberapa tahapan yaitu:

3.5.1 Pengujian Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan dengan menjalankan sistem kontrol suhu dan kelembaban dalam *prototype* greenhouse pada sebuah proses pengeringan biji kopi untuk mengetahui kinerja dari sensor dan aktuator apakah sesuai dengan rancangan, juga menjalankan uji sistem dashboard monitoring dengan platform web dan android apakah sistem dapat berjalan dengan baik dan menyajikan data yang sesuai dengan aslinya.

3.5.2 Pengujian Metode Fuzzy Sugeno

Pengujian metode Fuzzy Sugeno pada Smart Greenhouse Coffee Dryer dengan menggunakan MATLAB sebagai acuan nilai untuk mengetahui tingkat akurasi metode Fuzzy Sugeno yang sudah diaplikasikan dan dikombinasikan dengan embedded sistem.

3.5.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan dilakukan dengan cara menguji fungsionalitas sistem secara keseluruhan dengan metode black box dengan mengacu pada fungsi atau tidaknya sistem tanpa mengetahui struktur internal kode program.

3.5.4 Pengujian Proses Pengeringan

Pengujian proses pengeringan dilakukan dengan objek berupa buah kopi yang baru dipanen dengan kadar air 45-50% dimasukkan kedalam *smart greenhouse*, lalu diuji pengurangan kadar air dengan rumus penentuan kadar air dengan suhu, waktu, massa objek sebagai parameter perhitungan. Proses pengujian proses pengeringan dilakukan pada suhu dan waktu tertentu untuk mengetahui kadar air yang berkurang pada waktu yang ditentukan.