

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Berdi Gunawan, Sukardi pada tahun 2020 membahas pengembangan alat pengendali suhu berbasis NodeMCU dan sensor DHT22 guna mengoptimalkan proses fermentasi tempe. Perangkat ini dirancang untuk mempertahankan suhu fermentasi pada kisaran tertentu (30°C hingga 35°C), sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mutu produk tempe. Pemantauan suhu dan kelembaban dilakukan secara real-time melalui platform *webset*. Tujuan utama penelitian ini adalah mengatasi permasalahan yang timbul dari metode fermentasi tradisional, yang rentan terhadap kegagalan akibat fluktuasi suhu, serta mempercepat durasi fermentasi. Dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi inovatif bagi pelaku usaha tempe dalam menciptakan proses produksi yang lebih efektif dan efisien [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Arief Setiawan, Yosi Apriani, Zulkiffli Saleh, Febry Ardianto pada tahun 2024 membahas tentang pengembangan sistem kendali otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengawasi dan mengatur suhu serta kelembapan selama proses fermentasi tempe. Dalam sistem ini, NodeMCU berperan sebagai pengendali utama, sementara sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan secara real-time, dengan data yang dapat diakses melalui aplikasi berbasis internet. Tujuan dari

penelitian ini adalah mengoptimalkan proses fermentasi dengan menjaga kondisi lingkungan tetap dalam kisaran ideal, sehingga waktu fermentasi yang sebelumnya memakan waktu 30–36 jam dengan cara tradisional dapat dipersingkat menjadi hanya 16 jam, serta meningkatkan mutu tempe dengan mengurangi ketidak konsistenan akibat perubahan lingkungan [8].

Penelitian lain yang dilakukan oleh I Wayan Bayu Adi Whedana dan Timur Dali Purwanto pada tahun 2020 menitikberatkan pada pengembangan alat kontrol otomatis untuk mendukung proses fermentasi tempe berbasis mikrokontroler. Tahap fermentasi merupakan bagian krusial dalam pembuatan tempe yang membutuhkan kestabilan suhu dan kelembapan agar menghasilkan produk berkualitas. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah perangkat yang dapat memantau dan mengendalikan suhu serta kelembapan dalam inkubator secara otomatis, dengan memanfaatkan Arduino Uno yang terintegrasi dengan sensor suhu dan kelembapan, modul relay, kipas, serta lampu pemanas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu menjaga suhu stabil pada kisaran 35°C – 40°C , sehingga meningkatkan efisiensi fermentasi serta konsistensi kualitas tempe. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyediakan solusi inovatif bagi produsen tempe dalam mengoptimalkan proses produksi secara modern dan efisien [9].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Rancang Bangun

Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaanya [10]

2.2.2 Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan konsep di mana suatu objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan data melalui jaringan, baik secara kabel maupun nirkabel, tanpa membutuhkan interaksi langsung antara manusia dengan manusia atau manusia dengan komputer. IoT memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memantau berbagai perangkat elektronik di sekitarnya karena perangkat-perangkat tersebut telah terhubung ke internet [11].

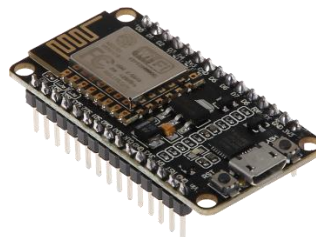
2.2.3 Prototype

Prototipe adalah metode dalam pengembangan sistem yang melibatkan pembuatan program secara cepat dan bertahap agar dapat dievaluasi langsung oleh pengguna. Prototipe berfungsi sebagai representasi dari produk yang akan dikembangkan, mencerminkan aspek

desain, fungsi, dan cara kerja sistem. Tujuan utamanya adalah mengubah rancangan awal menjadi produk akhir yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam proses pengembangannya, pengguna berperan aktif dengan memberikan evaluasi dan masukan sebagai dasar penyempurnaan produk [12].

2.2.4 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan perangkat open-source berbasis ESP8266 yang dilengkapi dengan alat pengembangan untuk mempermudah pembuatan produk Internet of Things (IoT) dan mendukung penggunaan Arduino IDE untuk pemrogramannya. Menggunakan bahasa pemrograman eksternal, ESP8266 adalah modul Wi-Fi berbiaya rendah yang mendukung protokol TCP/IP secara penuh. Modul ini dikembangkan oleh perusahaan asal Tiongkok, Espressif, pada tahun 2014 dan dikonfigurasi menggunakan perintah AT-Command.



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266

(Sumber : <https://joy-it.net/en/products/SBC-NodeMCU>)

2.2.5 DHT 22

Sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan dengan akurasi tinggi. Sensor ini sering digunakan dalam

berbagai proyek elektronik, termasuk sistem IoT, otomatisasi rumah, dan monitoring lingkungan. Dibandingkan dengan versi sebelumnya, yaitu DHT 11. DHT 22 menawarkan jangkauan pengukuran yang lebih luas dan presisi yang lebih baik.



Gambar 2.2 DHT22

(Sumber : <https://components101.com/sensors/dht22-pinout-specs-datasheet>)

2.2.6 Kipas Dc 12v

Secara umum, motor DC adalah perangkat yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa putaran. Dalam alat ini, motor DC digunakan untuk menggerakkan kipas guna menjaga suhu tetap sesuai dengan nilai setpoint yang telah ditentukan.



Gambar 2.3 Kipas DC

(Sumber : <https://orbit.co.id/kipas-pendingin-sunon-8cm-12v-cooling-fan-dc-12-volt-8-x-8-x-2-5-cm/?srsltid=AfmBOorRoifdEY9Ja-NbkVDYWiC49mYMLvMXvIkLID8UDJhTzwiKIK12>)

2.2.7 Lampu Pijar

Lampu pijar yang cahayanya dihasilkan dari pemanasan serabut pijar atau filamen sehingga lampu ini mengeluarkan suhu yang relatif tinggi. Serabut pijar merupakan kawat logam halus yang mempunyai hambatan terhadap arus yang lewat. Filamen tenaga listrik kemudian diubah menjadi panas dan bercahaya. Kedua, lampu Fluorescent menggunakan prinsip bahan mineral akan diekspos terhadap sinar ultraviolet kemudian bereaksi dengan gas di dalam lampu, dan akan menghasilkan cahaya ultraviolet. Cahaya ultraviolet akan bereaksi dengan fosfor, fosfor merupakan campuran mineral untuk bagian dalam bola lampu. Ketiga, lampu Led Emitting Diode (LED) adalah semikonduktor yang dapat memancarkan cahaya monokromik. Terdapat zat kimia yang mengeluarkan cahaya jika elektron melewatinya [13].



Gambar 2.4 Lampu Pijar

(Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_pijar)

2.2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD 16x2 merupakan jenis layar yang paling umum digunakan sebagai antarmuka antara mikrokontroler dan pengguna. Layar ini memungkinkan pengguna untuk memantau status sensor maupun jalannya program secara langsung.



Gambar 2.5 LCD

(Sumber : <https://digiwarestore.com/id/lcd-character/character-lcd-16x2-stn-yellow-green-background-yellow-green-backlight-712044.html>)

2.2.9 Relay 2 Channel

Relay merupakan saklar yang beroperasi menggunakan arus listrik kecil yang dapat menghantarkan listrik yang bertegangan kecil dan memiliki komponen elektromekanikal yang terdiri dari electromagnet dan mekanikal (saklar/switch) untuk menutup atau membuka. Relay diibaratkan sebagai otak dari pengendalian sistem memiliki empat komponen yaitu armature, spring, electromagnet(coil) dan contact (saklar). Prinsip kerja dari relay yaitu ketika electromagnet mendapatkan energy listrik maka akan memberikan gaya dan menarik yang dihasilkan oleh armature dan contact akan tertutup [14].



Gambar 2.6 Relay 2 Channel

(Sumber : <https://www.lazada.co.id/products/relay-module-5v-2-channel-2ch-2-ch-untuk-arduino-modul-relay-5v-5-v-i4502794680.html>)

2.2.10 Adaptor 12v

Adaptor 12V merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengonversi tegangan listrik dari sumber utama (umumnya 220V AC di Indonesia) menjadi tegangan searah (DC) sebesar 12 volt. Alat ini umum digunakan sebagai sumber daya bagi berbagai perangkat elektronik yang membutuhkan tegangan 12V DC, seperti CCTV, router, lampu LED, dan modul-modul elektronik lainnya.



Gambar 2.7 Adaptor 12v

(Sumber : <https://freepngimg.com/png/167458-charger-adapter-png-download-free>)

2.2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel berukuran kecil yang digunakan dalam rangkaian elektronika untuk menghubungkan beberapa titik komponen menjadi satu kesatuan. Kabel ini juga

berfungsi sebagai penghubung antara bagian-bagian pada papan rangkaian yang tidak disambung melalui penyolderan. Umumnya, kabel jumper dilengkapi dengan konektor di kedua ujungnya, yang dikenal sebagai konektor jantan dan konektor betina.



Gambar 2.8 Kabel Jumper

(Sumber : <https://www.edukasielektronika.com/2023/05/kabel-jumper-pengertian-dan-jenis-jenisnya.html>)

2.2.12 Konektor Jack DC

Konektor Jack DC adalah Komponen elektronik yang berfungsi untuk menghubungkan sumber daya DC (arus searah) ke prangkat elektronik. Konektor ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu konektor male (colokan) dan konektor female (soket), yang dirancang agar dapat terhubung satu sama lain untuk menyalurkan daya.



Gambar 2.9 Konektor Jack DC

(Sumber : <https://www.jakartanotebook.com/p/elecapital-konektor-jack-dc-12v-male-female-cctv-led-strip-5-pair-ec5-black>)

2.2.13 Kabel

Kabel Adalah media penghantar yang digunakan untuk menyalurkan energi listrik, sinyal, atau data dari satu tempat ke tempat lain. Kabel terdiri dari satu atau lebih konduktor (biasanya terbuat dari tembaga atau aluminium) yang dibungkus dengan bahan isolasi untuk mencegah arus bocor dan melindungi dari bahaya.

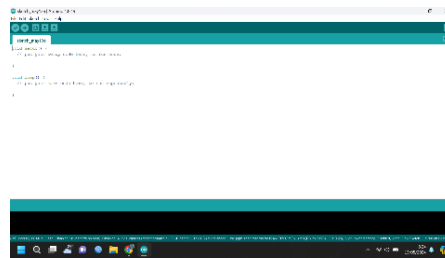


Gambar 2.10 Kabel

(Sumber : <https://solusiklik.co.id/kabel-listrik/>)

2.2.14 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak yang disediakan oleh arduino untuk melakukan berbagai operasi yang berkaitan dengan pemrograman NodeMCU, seperti menghasilkan perintah atau *source code* dari NodeMCU menggunakan serial monitor, pengecekan error, kompilasi, ekspor dan hasil pengujian. Program yang ditulis dengan perangkat lunak Arduino IDE disebut sketch. Di bawah ini adalah contoh Arduino IDE yang umumnya digunakan sebagai Bahasa pemrograman.

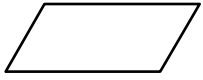


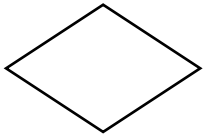
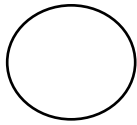
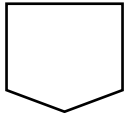
Gambar 2.11 Arduino IDE

2.2.15 Flowchart

Flowchart merupakan diagram yang menggambarkan alur atau tahapan proses dalam suatu program menggunakan simbol-simbol standar tertentu. Diagram ini menggunakan simbol-simbol khusus untuk merepresentasikan setiap langkah dalam program.

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	Terminator atau Terminal berfungsi sebagai penanda awal, akhir, atau penghentian dari suatu proses atau aktivitas dalam sebuah program. Simbol ini juga dapat digunakan untuk merepresentasikan entitas eksternal yang terlibat
	Preparation atau Persiapan adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses inisialisasi atau penetapan nilai variabel yang akan digunakan dalam suatu program
	Input/Output atau Masukan-Keluaran adalah simbol yang digunakan untuk menerima data (input) dan menampilkan nilai dari variabel (output) dalam suatu program
	Process atau Proses adalah simbol yang menunjukkan tahapan pengolahan data untuk menghasilkan suatu informasi

Simbol	Keterangan
	Decision atau symbol keputusan digunakan untuk menentukan suatu pilihan, biasanya berupa jawaban 'ya' atau 'tidak'. Berbeda dengan simbol lain dalam flowchart, simbol ini memiliki minimal dua keluaran sebagai hasil dari proses pengambilan keputusan
	Konektor Merupakan penghubung bagan alir yang berada pada halaman yang sama.
	Penghubung Pada Halaman Menghubungkan bagan alir yang berbeda di halaman yang berbeda.
	Arrow atau Arus adalah simbol yang menunjukkan aliran proses dalam flowchart, di mana arah alur umumnya mengarah ke kanan atau ke bawah.