

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe adalah hasil bioteknologi tradisional Indonesia yang berbahan dasar kacang-kacangan. Umumnya, tempe diproduksi menggunakan kacang kedelai yang difermentasi dengan jamur *Rhizopus sp.* Tempe kedelai memiliki kandungan protein nabati yang tinggi, sehingga kini menjadi pilihan populer sebagai sumber protein alternatif dalam pola hidup masyarakat modern [1].

Di Indonesia, proses pembuatan tempe masih didominasi oleh metode tradisional. Hal ini disebabkan oleh banyaknya produsen tempe yang berasal dari sektor industri rumah tangga, di mana proses fermentasi dilakukan secara manual tanpa kontrol yang memadai terhadap suhu dan kelembaban. Akibatnya, produksi tempe sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca serta pengalaman pribadi pembuatnya, sehingga kualitas produk yang dihasilkan cenderung tidak konsisten [2].

Meskipun proses produksi telah dilakukan dengan benar, kenyataannya hasil produk seringkali tidak sesuai dan mengalami masalah kualitas, bahkan dapat mengalami kerusakan atau cacat. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya produk rusak dalam proses produksi mencakup aspek sumber daya manusia, bahan baku, serta mesin atau peralatan yang digunakan. Secara umum, terdapat dua penyebab utama terbentuknya barang cacat, yaitu kesalahan akibat ketidaksempurnaan dalam proses produksi itu sendiri dan kesalahan yang

timbul karena lemahnya perencanaan, pengawasan, pengendalian, serta adanya unsur kelalaian [3].

Sementara itu, proses fermentasi tempe dengan sistem pengendalian otomatis terhadap suhu dan kelembaban sudah mulai banyak diterapkan. Contohnya adalah sistem yang memanfaatkan sensor suhu DHT11 dan pemanas air untuk mengoptimalkan produksi tempe. Namun demikian, alat tersebut masih memiliki kelemahan, yaitu kurang mampu memberikan dampak yang berarti terhadap pengaturan kelembaban selama proses fermentasi [4].

Penelitian mengenai alat pengatur suhu ruangan otomatis untuk produksi tempe yang menggunakan metode logika *fuzzy* menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 65%, yang mengindikasikan adanya keterbatasan pada metode ini. Kekurangan tersebut disebabkan oleh karakteristik logika *fuzzy* yang cenderung kurang presisi dalam menangani data. Karena itu, sistem semacam ini perlu melalui proses pengujian dan verifikasi agar dapat meminimalkan kemungkinan munculnya hasil yang tidak akurat [5].

Dengan demikian, dibutuhkan sebuah perangkat yang mampu mengatasi permasalahan tersebut. Sistem ini memanfaatkan NodeMCU sebagai pusat pengendali utama, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, serta LCD 16x2 untuk menampilkan hasil pengukuran. Sebagai pemanas, digunakan lampu yang dikendalikan melalui modul relay. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan *webset* yang terhubung ke internet untuk memantau kondisi secara *real-time*, di mana NodeMCU juga berfungsi sebagai penghubung ke jaringan internet [6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan mengenai permasalahan di atas, maka rumusan masalah yang dapat disusun adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah perancangan sistem pemantauan dan pengendalian proses fermentasi tempe dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU?
2. Bagaimana mengimplementasikan sensor untuk memantau parameter lingkungan (Suhu dan Kelembapan) pada proses fermentasi tempe?
3. Bagaimana sistem dapat mengoptimasi kondisi fermentasi agar kualitas tempe tetap konsisten?
4. Bagaimana performa sistem dalam menjaga stabilitas parameter fermentasi dibandingkan dengan proses konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan perancangan dan implementasi sistem ini berjalan secara terarah dan fokus, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek berikut :

1. Selama proses fermentasi tempe, sistem terbatas pada pemantauan dan pengendalian dua parameter utama, yaitu suhu dan kelembaban.
2. Mikrokontroler yang dimanfaatkan dalam sistem ini adalah NodeMCU (ESP8266), yang berperan sebagai unit kendali utama sekaligus penghubung ke jaringan Wi-Fi.
3. Sensor yang digunakan terbatas pada sensor suhu dan kelembapan

DHT22.

4. Sistem control terbatas pada aktivitas dan deaktivitas prangkat pemanas atau pendingin , serta alat pengatur kelembapan secara otomatis.
5. Optimasi dilakukan berdasarkan rentang suhu dan kelembapan ideal yang di peroleh dari literatur atau studi sebelumnya, tanpa menggunakan algoritma kecerdasan buatan.
6. Proses fermentasi yang diamati hanya mencangkup rentang waktu 24 – 48 jam, sesuai dengan waktu fermentasi standar tempe.
7. Sistem menampilkan data pemantauan secara real – time melalui web interface sederhana berbasis IoT, tanpa aplikasi mobile.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem berbasis NodeMCU dalam mengoptimalkan proses fermentasi tempe, khususnya dalam meningkatkan mutu dan jumlah produksi. Dalam proses penelitian, kami akan menilai kualitas tempe yang dihasilkan serta tingkat efisiensi produksi yang dicapai dengan bantuan sistem optimalisasi. Diharapkan hasil evaluasi ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai peran penting sistem tersebut dalam mendukung peningkatan kinerja produksi tempe.

1.4.2 Manfaat

1.4.2.1 Bagi Mahasiswa

- a. Meningkatkan pemahaman dan pengetahuan mahasiswa terkait metode analisis keberhasilan proses fermentasi tempe dengan menggunakan NodeMCU.
- b. Mampu menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dalam proses perancangan dan pembuatan alat tersebut.
- c. Memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai dasar penilaian dalam penyusunan Tugas Akhir.

1.4.2.2 Bagi Akademik

- a. Sebagai salah satu wujud perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
- b. Sebagai acuan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam merancang sebuah proposal.
- c. Menjadi salah satu referensi bagi pihak kampus dalam meningkatkan mutu proses pembelajaran.

1.4.2.3 Bagi Masyarakat

- a. Membantu meningkatkan kualitas tempe lebih baik..
- b. Untuk membantu dan mempermudah para usahawan pengontrolan otomatisasi sehingga menghemat waktu dan energi.

1.4.2.4 Bagi Penjual Tempe

- a. Produk berkualitas tinggi dapat lebih mudah diterima di pasar.
- b. Mengurangi resiko kerugian akibat produk gagal atau tidak laku karena kualitas yang buruk
- c. Mempermudah penjualan tempe untuk memantau dan mengontrol dimana saja.
- d. Mencapai peningkatan hasil dibandingkan dengan produksi sebelumnya guna mendukung peningkatan penjualan produk tempe.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Agar mempermudah penyusunan Tugas Akhir, maka disusun sistematika penulisan yang terbagi ke dalam enam (VI) bab :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan alasan pemilihan judul yang diangkat dalam penelitian “RANCANG BANGUN IMPLEMENTASI SISTEM OPTIMASIS PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS NODEMCU DI KEC. ADIWERNA”, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan, serta susunan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi penelitian terkait dengan topik penelitian yang akan dilakukan, landasan teori membahas tentang teori kajian yang diteliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian menjelaskan tahapan-tahapan perencanaan yang meliputi prosedur penelitian, metode pengumpulan data, serta waktu dan lokasi pelaksanaan kegiatan.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini mengulas berbagai permasalahan yang dihadapi, termasuk analisis kebutuhan sistem serta perancangan sistem yang akan dikembangkan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan penjabaran secara detail mengenai hasil yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. Adapun saran disusun berdasarkan pengalaman serta pertimbangan dari penelitian.