

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan produk makanan di Indonesia semakin pesat dan beragam macam yang telah memberikan zat gizi ke seseorang. Makanan yang dikonsumsi telah menjadi kepedulian bagi masyarakat sebab terselip sebagian produk makanan yang tidak higienis atau tidak memiliki nilai gizi sehingga berisiko terhadap kasus kesehatan (Permatasari, 2022). Indonesia telah menjadi pasar kacang kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% penggunaan kacang kedelai di Indonesia digunakan untuk memproduksi tempe, lalu 40% digunakan untuk memproduksi tahu serta 10% digunakan untuk memproduksi semacam tauco, kecap dan lain-lain. Konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun di Indonesia diprediksi kurang lebih 6,45 kg (Alvina & Hamdani, 2019). Salah satu makanan yang terbilang murah dan memiliki kandungan gizi yang hampir sepadan dengan daging, kaya akan serat, vitamin B serta zat besi ialah kacang kedelai yang terdapat pada tempe (Dinar, 2020). Indonesia yang telah menjadi pasar kacang kedelai terbesar di Asia saat ini menghasilkan banyak masyarakat Indonesia yang mempunyai sumber mata pencaharian sebagai pengrajin tempe.

Tempe merupakan makanan yang terbuat dengan bahan utama kacang kedelai dan ragi tempe (*Rhizopus Oligosporus*) yang difermentasi. Peran ragi tersebut sangat penting dikarenakan aspek utama yang mendukung keberhasilan dalam pembuatan tempe. Guna menghasilkan tempe yang optimal, wajib memerhatikan keseimbangan dari jumlah ragi tempe terhadap banyaknya jumlah kacang kedelai yang hendak diolah jadi tempe. Tidak hanya itu, lamanya waktu fermentasi bisa dipengaruhi tinggi dan rendahnya suhu ruangan (Surbakti et al., 2020). Pengrajin tempe secara umum masih menerapkan proses fermentasi tempe secara manual yakni dengan didiamkannya tempe pada ruangan yang terdapat celah udara, apabila suhu terasa dingin tempe kemudian ditutup menggunakan kain supaya memperoleh suhu yang sesuai, akan tetapi proses tersebut akan memakan waktu cukup lama. Proses fermentasi tempe memerlukan waktu 18-48 jam, cepat atau lamanya proses fermentasi dipengaruhi oleh sebagian aspek yaitu suhu dan kelembaban. Suhu fermentasi yang baik yaitu pada suhu ruangan 30-37°C dalam keadaan ruangan

terdapat oksigen serta kelembaban dipengaruhi oleh lamanya fermentasi (Budi, 2022).

Teknologi saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat cepat, contohnya dengan banyaknya alat yang dapat membantu manusia dalam meringankan pekerjaan secara otomatis. Salah satu alat yang dapat membantu pekerjaan manusia yaitu dapat membantu pengrajin tempe dalam melakukan proses fermentasi tempe secara otomatis dengan memanfaatkan Arduino sebagai mikrokontroler agar lebih efisien dan optimal dibanding dengan proses secara manual. Terdapat suatu penelitian yang diteliti oleh (Ariyani, 2022) yang berjudul “Prototipe Pengendalian Suhu dan Kelembaban Serta Menentukan Kematangan Sesuai Ketebalan Pertumbuhan Jamur Pada Proses Fermentasi Tempe Berbasis Arduino UNO” dengan menggunakan sensor DHT11, Ultrasonik dan Kipas DC 12V, perbedaan dengan penelitian ini yaitu penulis menggunakan sensor *loadcell* untuk menentukan kematangan tempe berdasarkan berat, lalu menggunakan ESP32CAM untuk menentukan kematangan tempe berdasarkan gambar visual serta menggunakan metode *fuzzy* mamdani sebagai penentu hidup serta matinya kipas dan lampu dari pembacaan sensor DHT11.

Metode *fuzzy* mamdani merupakan suatu metode yang digunakan untuk memetakan permasalahan dengan pemikiran bagaimana dapat menemukan sebuah solusi yang sifatnya ketidakjelasan atau abu-abu dari *input* dan *output* yang diharapkan (Prayudha et al., 2018). Berdasarkan penelitian yang diteliti oleh (Insantama & Suprianto, 2019) yang berjudul “Rancang Bangun Kendali Level Air Otomatis Pada Tangki Dengan *Servo Valve* Berbasis *Fuzzy Logic Controller* Menggunakan Arduino”, dalam penelitian tersebut *fuzzy logic* digunakan sebagai pengendali level air supaya bisa mengatur ataupun melindungi agar ketinggian air tersebut senantiasa normal. Sebaliknya, jika dalam pengendalian sistem konvensional dapat menimbulkan kekurangan persediaan air disaat proses produksi dilakukan dalam jumlah besar. Pada penelitian ini penulis menggunakan *loadcell* dan ESP32CAM, yang digunakan untuk mendeteksi berat sebuah beban dan gambar visual di sekitar agar dapat mempermudah dalam menentukan kematangan tempe pada proses fermentasi dibandingkan menggunakan sensor ultrasonik dalam menentukan kematangan berdasarkan tebal pada tempe dikarenakan akan terjadi

ketidakakuratan dalam menentukan kematangan tempe seperti contohnya tempe tidak tumbuh rata atau ultrasonik tidak mendeteksi tempe secara akurat sedangkan menggunakan *loadcell* dan ESP32CAM untuk menentukan parameter kematangan pada tempe dapat ditentukan berdasarkan berat dan gambar visual.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Fermentasi Tempe Menggunakan Metode *Fuzzy* Guna Menentukan Tingkat Kematangan Tempe**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya bahwa terdapat rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana membuat rancang bangun alat fermentasi tempe menggunakan metode *fuzzy* mamdani.
2. Bagaimana menentukan tingkat kematangan tempe berdasarkan berat dan gambar visual pada tempe.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang tertera diatas maka adanya tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membuat suatu alat fermentasi tempe yang dapat menyelesaikan masalah lamanya waktu fermentasi tempe secara konvensional.
2. Mempercepat proses fermentasi serta menentukan tingkat kematangan berdasarkan berat dan gambar visual tempe.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan membatasi cakupan pembahasan masalah pada penelitian ini, maka perlu diberikan batasan masalah antara lain:

1. Menggunakan 3 skala suhu, 29-31°C lampu terang dan kipas pelan, lalu 32-34°C lampu terang dan kipas sedang, dan 35-37°C lampu redup dan kipas cepat.
2. *Fuzzy* mamdani hanya diimplementasikan ke sensor DHT11.

3. Hanya membahas pengaruh suhu terhadap waktu fermentasi dan hasil tempe.
4. Penelitian dilakukan dengan tempe yang dibuat oleh penulis dan tidak membahas rasa dari tempe.
5. *Loadcell* dan ESP32CAM digunakan hanya untuk menentukan tingkat kematangan berdasarkan berat dan gambar visual pada tempe saat fermentasi.
6. Pengujian alat dilakukan hanya 7x menggunakan 2 tempe dengan ukuran tempe 8×10 cm dalam tiap pengujian.
7. Dalam menentukan kematangan tempe, acuan penurunan berat 2 tempe yang digunakan ialah berkisar antara 165-160 gr.
8. Penelitian dilakukan hanya memakai daya PLN dan tidak memakai baterai sebagai daya *backup* jika PLN mati listik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui pengaruh suhu terhadap waktu fermentasi dan hasil tempe serta dapat menentukan tingkat kematangan berdasarkan berat dan gambar visual.
2. Dengan adanya alat ini yang diharapkan agar dapat lebih efisien dan optimal dari segi waktu dalam fermentasi tempe.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang penulis gunakan dalam penulisan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori yang akan digunakan dalam Rancang Bangun Alat Fermentasi Tempe Menggunakan Metode *Fuzzy* Guna Menentukan Tingkat Kematangan Tempe.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang analisa kebutuhan perancangan alat Fermentasi Tempe Menggunakan Metode *Fuzzy* Guna Menentukan Tingkat Kematangan Tempe.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan hasil dari pelaksanaan uji coba Alat Fermentasi Tempe Menggunakan Metode *Fuzzy* Guna Menentukan Tingkat Kematangan Tempe.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN