

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keberagaman etnis dan budaya yang tinggi. Interaksi sosial antar etnis dan budaya tersebut mendorong berkembangnya berbagai jenis kuliner di Indonesia. Selain itu, melimpahnya sumber daya alam yang dimiliki Indonesia semakin memperkaya variasi kuliner, khususnya pada makanan tradisional yang tersebar di berbagai daerah. Indonesia memiliki ribuan jenis makanan tradisional, diantaranya merupakan produk pangan tradisional yang diolah melalui proses fermentasi.

Fermentasi merupakan suatu reaksi biokimia di mana mikroorganisme seperti bakteri, ragi atau jamur mengubah komponen organik dalam bahan makanan menjadi zat yang berbeda melalui serangkaian proses enzimatik. Proses ini biasanya berlangsung dalam kondisi tanpa oksigen (anaerob), dan menghasilkan seperti asam, gas, atau alkohol. Fermentasi tidak hanya memberikan perubahan rasa dan tekstur pada makanan, tetapi juga berperan dalam pengawetan serta peningkatan nilai gizi makanan tersebut. Makanan hasil fermentasi banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki cita rasa yang khas. Salah satu produk fermentasi yang dikenal luas dan sering dikonsumsi adalah tape ketan (Jayanti dkk., 2024).

Tape ketan merupakan makanan fermentasi tradisional yang berbahan dasar beras ketan. Tape dapat dibuat dari beras ketan atau dari singkong. Berbeda dari fermentasi lain, pembuatan tape melibatkan banyak mikroorganisme yang berperan utama. Bahan pangan yang umumnya difermentasi adalah bahan pangan yang mengandung karbohidrat (pati) dan protein. Tape difermentasi menggunakan ragi yang berfungsi untuk mengubah karbohidrat menjadi glukosa dan alkohol (Jayanti dkk., 2024).

Berdasarkan studi kasus pada penjual tape ketan di Jember, Peji Lengkong, proses fermentasi tape ketan secara konvensional memiliki kerentanan tinggi terhadap perubahan suhu di ruangan. Penjual tersebut melakukan produksi sebanyak tiga kali dalam seminggu, yaitu pada hari Jumat, Sabtu, dan Minggu, dengan menggunakan 2 kg beras ketan pada setiap proses

produksi. Pada kondisi normal, fermentasi berlangsung selama 48 – 72 jam atau sekitar 2 – 3 hari. Namun, pada musim hujan, suhu lingkungan yang lebih rendah menyebabkan aktivitas ragi menurun sehingga waktu fermentasi menjadi lebih lama, yaitu sekitar 3 hari, serta meningkatkan risiko kegagalan fermentasi sebesar 5 – 10% akibat tekstur tape yang masih keras dan rasa yang kurang manis. Sebaliknya, pada musim kemarau, suhu yang lebih tinggi mempercepat proses fermentasi sehingga tape lebih cepat mengalami *over-fermentation*. Kondisi tersebut menyebabkan sekitar 200 – 400 gram (10 – 20%) tape mengalami penurunan kualitas karena memiliki rasa yang terlalu asam dan aroma alkohol yang menyengat sehingga kurang layak dipasarkan. Akibatnya, penjual mengalami kerugian sekitar Rp15.000 – Rp30.000 per minggu atau Rp60.000 – Rp120.000 per bulan.

Pada praktiknya, proses fermentasi tape ketan dan tape singkong masih banyak dilakukan secara konvensional tanpa adanya sistem monitoring dan kontrol yang terintegrasi. Proses fermentasi tape ketan dan tape singkong dengan metode konvensional membutuhkan waktu selama 48 – 72 jam. Waktu fermentasi tersebut membuat penikmat tape harus menunggu cukup lama. Fermentasi yang berlangsung terlalu lama dapat meningkatkan kadar alkohol dan keasaman, sehingga tape kurang diminati oleh masyarakat, dan juga tidak dapat dipastikan kualitasnya (Aulia Putri dkk., 2023).

Perkembangan teknologi telah mendorong penggunaan sistem otomatisasi di berbagai industri sebagai pengganti tenaga manusia guna meningkatkan efisiensi dan mempercepat proses produksi. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Internet of Thing (IoT), yang memungkinkan integrasi, pengendalian, dan pengolahan data pada suatu sistem selama terhubung dengan jaringan internet. Iot merupakan jaringan yang menghubungkan berbagai objek melalui sensor dan konektivitas, sehingga memungkinkan proses identifikasi dan pertukaran data secara real-time. Penerapan teknologi IoT dapat dimanfaatkan untuk keperluan monitoring dan otomatisasi pada proses produksi, termasuk dalam sistem fermentasi tape ketan guna menjaga kondisi fermentasi tetap optimal.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka saya mengangkat judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Pada Makanan Berfermentasi Berbasis Internet of Things”. Harapannya gagasan saya dapat membantu menjaga kondisi fermentasi tetap optimal, meningkatkan konsistensi kualitas tape, mempercepat fermentasi, serta memudahkan konsumen dalam melakukan pemantauan proses fermentasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, saya menentukan beberapa rumusan masalah yaitu.

1. Bagaimana cara merancang, membuat, dan mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol pada makanan berfermentasi berbasis Internet of Things yang dapat dikontrol dalam mode otomatis serta mode kontrol melalui aplikasi mobile?
2. Bagaimana analisis kinerja sistem yang dirancang dalam membantu mempercepat proses fermentasi serta meningkatkan konsistensi kualitas tape dibandingkan metode konvensional?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah saya tentukan, maka tujuannya yaitu.

1. Mengetahui cara merancang, membuat, mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol pada makanan berfermentasi berbasis Internet of Things yang dapat dikontrol dalam mode otomatis serta mode kontrol melalui aplikasi mobile.
2. Mengetahui dan menganalisis kinerja sistem monitoring dan kontrol yang dirancang dalam membantu mempercepat proses fermentasi serta meningkatkan konsistensi kualitas tape dibandingkan dengan metode konvensional.

1.4 Manfaat

a. Bagi penulis

Penulis dapat menambah wawasan dan pemahaman mengenai Internet of Things dalam sistem fermentasi pangan.

b. Bagi pengguna

Dapat membantu pengguna dalam memantau proses fermentasi tape ketan secara real-time tanpa harus melakukan pengecekan secara manual. Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam proses fermentasi tape ketan melalui penerapan sistem otomatis berbasis IoT.

c. Bagi Politeknik Negeri Jember

Berkontribusi terhadap peningkatan teknologi kampus yang berbasis *Internet of Things*. Bisa menjadi tambahan referensi bagi mahasiswa yang ini mengangkat judul yang sejenis.

1.5 Batasan Masalah

1. Parameter yang dimonitor dalam sistem ini meliputi suhu ruang fermentasi, kadar gas alkohol, dan waktu fermentasi.
2. Objek penelitian pada makanan berfermentasi berupa tape ketan putih dan tape singkong.
3. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor SHT31 untuk pengukuran suhu dan sensor MQ-3 untuk pendeteksian kadar gas alkohol.