

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki berbagai macam kuliner tradisional yang dihasilkan dengan berbagai cara, salah satunya adalah tapai. Tapai merupakan makan yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan pangan berkarbohidrat atau sumber pati. Proses fermentasi pada tapai melibatkan ragi dan beberapa jenis mikroorganisme seperti *Saccharomyces Cerevisiae*, *Rhizopus oryzae*, *Endomycopsis burtonii*, *Mucor sp.*, *Candida utilis*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Pediococcus*, dsb[1]. Tapai dapat dibuat dari berbagai bahan baku seperti singkong, ketan, dan ubi jalar.

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia pada substrat organik akibat aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Namun ada beberapa fermentasi yang tidak melibatkan mikroorganisme. Dengan terjadinya fermentasi bahan baku akan mengalami perubahan rasa, aroma, tekstur dan warna [2].

Pada proses fermentasi tapai biasanya diperlukan waktu yang panjang untuk menghasilkan tapai dengan tekstur yang lunak dan empuk serta rasa pekat. Secara konvensional, para pengerajin tapai memerlukan 3-4 hari proses fermentasi hingga didapatkan tapai yang sesuai keinginan. Pada proses ini suhu dan kelembaban akan mempengaruhi proses fermentasi yang terjadi. Fermentasi yang terjadi pada ragi adalah fermentasi anaerob di mana pada proses fermentasi ini tidak dibutuhkan udara (O_2)[3].

Derajat keasaman atau pH juga faktor yang mempengaruhi fermentasi pada tapai. Dari hasil penelitian terkait pengaruh lama fermentasi dalam pembuatan tapai terhadap mutu tapai, lama fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar alkohol, pH, *organoleptik* rasa, aroma, dan tekstur. Tingkat kematangan tapai ditentukan dengan pH sebesar 4 setelah proses fermentasi[4].

Penelitian terkait sebelumnya [5] belum menggunakan IoT dan tapai yang digunakan dalam penelitian adalah tapai singkong serta parameter kematangan yang digunakan adalah berat sehingga harus selalu melakukan perhitungan berat sebelum tapai di fermentasi. Pada penelitian selanjutnya [6] menggunakan sensor MG-811 karbon dioksida dan *data logger* untuk pendeteksian kematangan tapai namun belum menggunakan IoT dan hasilnya hanya dalam bentuk data yang digunakan sebagai parameter tertentu tingkat kematangan tapai.

Pada penelitian terkait selanjutnya [7], digunakan sensor DHT11 dan Arduino Nano namun juga belum menggunakan IoT. Dari penelitian tersebut dihasilkan bahwa pada suhu 40°C masa fermentasi membutuhkan waktu 46 jam merupakan waktu tercepat yang diperoleh dari pengujian dengan nilai kelembaban 52% dan kadar alkohol mencapai 50%. Kekurangan pada proses pengujian sebelumnya mengharuskan menunggu buzzer yang sewaktu-waktu dapat berbunyi menunjukkan bahwa proses fermentasi telah selesai, dan beberapa *error* yang terjadi pada suhu pengujian 36°C dan 35°C karena suhu ruang yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu pengujian pada wadah fermentasi.

Masalah lama waktu yang dibutuhkan pada proses fermentasi tapai ketan hitam yang membutuhkan waktu cukup lama dapat diatasi dengan sebuah sistem *booster* fermentasi. permasalahan pada penelitian terkait alat *booster* sebelumnya dapat diatasi dengan penggunaan platform aplikasi berbasis *Internet of Things* yang dapat mengirim informasi dan notifikasi dari sistem dan mengontrol jalannya sistem melalui platform aplikasi tersebut. Sehingga pengerajin tapai dapat mengetahui jumlah derajat suhu pada ruangan penyimpanan tersebut setiap waktu tanpa harus datang langsung ke ruang penyimpanan setiap hari. Dan dengan adanya notifikasi bahwa proses fermentasi telah selesai dapat menyelesaikan masalah yang sebelumnya harus menunggu buzzer yang berbunyi sewaktu-waktu. Dari permasalahan tersebut penulis mengembangkan sebuah sistem berbasis *Internet of Things* pada tugas akhir ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM *BOOSTER* FERMENTASI TAPAI KETAN HITAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara sensor DHT22 dalam mengukur suhu dan kelembaban dalam ruang penyimpanan tempat terjadinya fermentasi.
2. Bagaimana cara pH meter dalam mengukur pH sebagai parameter tingkat kematangan tapai ketan hitam.
3. Bagaimana sistem dapat mempercepat proses fermentasi tapai ketan hitam dengan pengontrolan suhu dalam ruang penyimpanan tempat terjadinya fermentasi.
4. Bagaimana cara sistem agar dapat dikontrol dan mengirim informasi melalui smartphone pengerajin tapai.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang disajikan penulis pada pembuatan sistem ini mencakup beberapa hal yaitu :

1. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah tapai ketan hitam.
2. Tingkat kematangan tapai ketan hitam ditentukan oleh pH meter dengan nilai pH 4.
3. Sistem hanya dapat berjalan jika terhubung dengan internet.

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Dapat mengetahui cara sensor DHT22 dalam mengukur suhu dan kelembaban dalam ruang penyimpanan tempat terjadinya fermentasi.
2. Dapat mengetahui cara pH meter dalam mengukur pH sebagai parameter tingkat kematangan tapai ketan hitam.

3. Sistem dapat mempercepat proses fermentasi tapai ketan hitam dengan pengontrolan suhu dalam ruang penyimpanan tempat terjadinya fermentasi.
4. Dapat mengetahui cara kerja sistem agar dapat dikontrol dan mengirim informasi melalui smartphone pengerajin tapai.

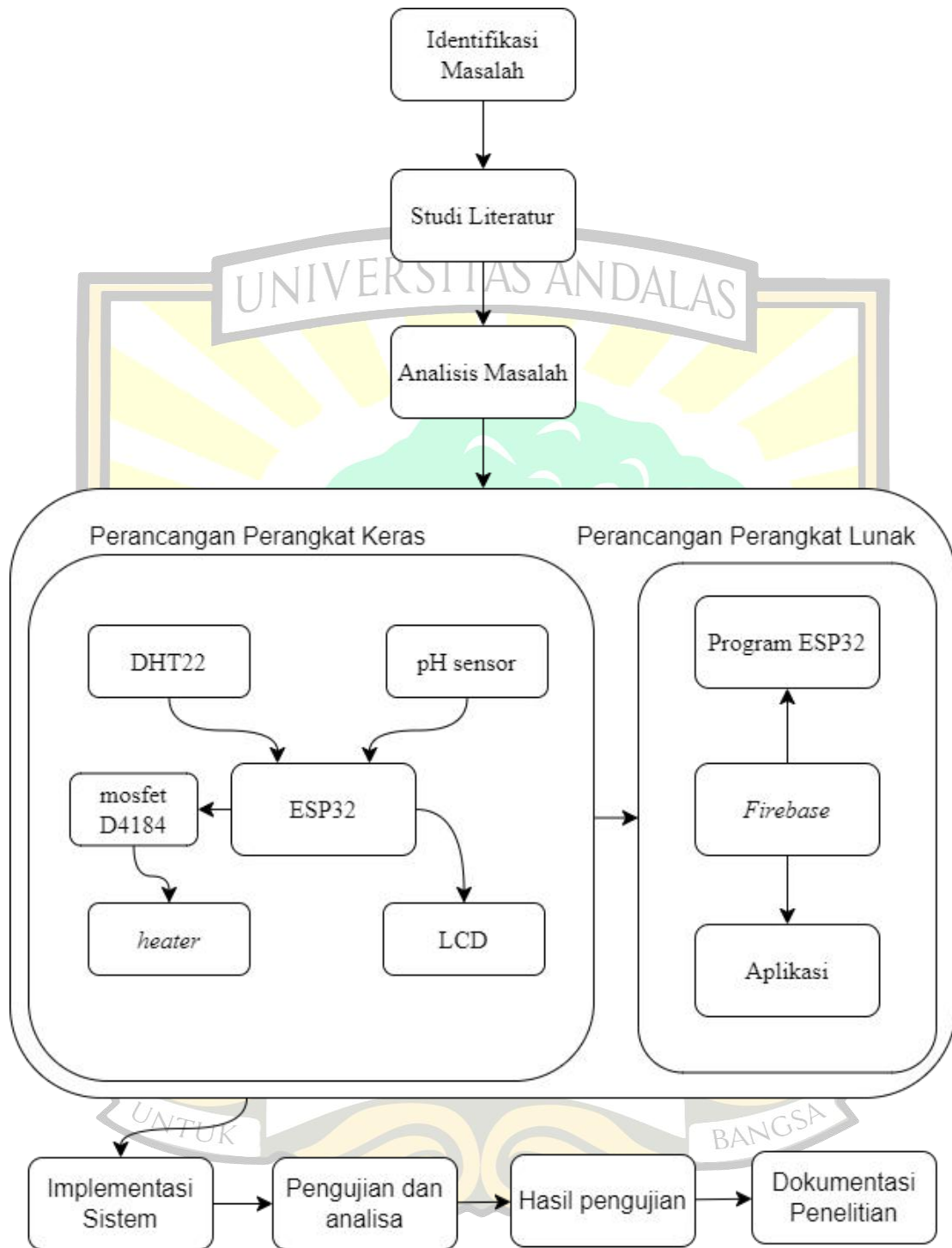
1.5 Manfaat Penelitian

Perancangan tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat yaitu pengerajin tapai dapat memonitoring perubahan suhu, kelembaban, dan tingkat keasaman ketika tidak berada di sekitar ruang penyimpanan. Serta dapat mempercepat fermentasi tapai ketan hitam sehingga dapat meningkatkan produksi tapai ketan hitam.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah jenis *experimental research* (penelitian percobaan). Dengan menggunakan jenis penelitian ini proses fermentasi tapai ketan hitam akan diberikan perlakuan, kemudian dipelajari pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap sistem dan tapai ketan hitam tersebut. Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah tapai ketan hitam dan perlakuan yang diberikan adalah mengukur dan mengontrol suhu dan kelembaban tapai ketan hitam saat proses fermentasi dan mengukur pH tapai untuk mengetahui tingkat kematangan tapai ketan hitam.

Pada penelitian dibutuhkan rancangan penelitian sebagai dasar dalam melakukan penelitian demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian ini berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian. Diawali dengan identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian tugas akhir. Berikut merupakan diagram perancangan sistem yang akan dibuat.



Gambar 3. 1 Diagram Rancangan Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 dijelaskan tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian yaitu:

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang akan diangkat menjadi topik bahasan tugas akhir ini. Proses identifikasi dimulai dengan penelusuran tentang penelitian atau sistem yang telah dilakukan sebelumnya terkait fermentasi tapai ketan hitam.

2. Studi literatur

Studi literatur merupakan tahapan mengumpulkan dan memahami referensi ilmiah yang dibutuhkan. Referensi yang dikumpulkan dapat menjadi teori dan landasan dalam perancangan sistem. Pada penelitian ini terdapat beberapa teori yang perlu dipahami yaitu tentang penggunaan ESP32, Sensor DHT22, pH meter, Kipas, *Heater*, dan Relay.

3. Perancangan sistem

Pada tahap perancangan sistem terdapat dua bagian yaitu :

a. Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras yaitu merancang komponen-komponen yang digunakan yaitu ESP32, Sensor DHT22, pH meter, Kipas, *Heater*, relay dan Driver Mosfet.

b. Perancangan perangkat lunak

Tahapan ini dilakukan pemilihan perangkat lunak yang memenuhi kriteria kebutuhan sistem. Perangkat lunak yang memenuhi kriteria dalam sistem ini adalah Arduino IDE, Database Firebase, dan sebuah aplikasi.

4. Implementasi sistem

Tahapan ini dilakukan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sistem.

5. Pengujian dan analisa

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang untuk menguji tingkat keberhasilan dari sistem. Serta melakukan analisa terhadap hasil pengujian

6. Hasil pengujian

Pada tahap ini seluruh data yang didapatkan dari pengujian sistem akan dikumpulkan untuk dianalisis. Dan diharapkan dapat memenuhi tujuan dari penelitian.

7. Dokumentasi penelitian

Tahap ini merupakan tahap akhir yang berisi dokumentasi pada saat dilakukan pengujian dan hasil yang didapatkan dari perancangan sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyelesaian dari tugas akhir ini, maka penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut :

1. **BAB I Pendahuluan** berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. **BAB II Tinjauan Pustaka** membahas tentang berbagai teori dan konsep yang berkaitan dengan sistem *booster* fermentasi tapai ketan berbasis *internet of things*.
3. **BAB III Perancangan** berisi tentang metode penelitian dan tahap-tahap perancangan sistem.
4. **BAB IV Implementasi dan Pengujian** berisi tentang hasil dan implementasi sistem yang telah dibuat, pengujiannya, dan analisis. Apakah sudah tercapai, dan apa yang ingin di tuju dari implementasi penelitian.
5. **BAB V Penutup** berisi tentang kesimpulan dari hasil yang didapat. Serta saran-saran yang yang dianggap perlu untuk perbaikan dan pengembangan di masa mendatang.