

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah, potensi tanaman singkong di negara Indonesia sangatlah besar baik ditinjau dari sisi sebagai sumber bahan pangan utama, yaitu karbohidrat setelah padi dan jagung, maupun sebagai bahan pakan dan bahan baku industri. Ketela pohon yang lebih sering dikenal dengan sebutan singkong merupakan salah satu produk hasil hortikultura negara Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2019), pada tahun 2019 produktivitas singkong di Indonesia mengalami peningkatan mencapai 28.762.400 ton [1].

Pada umumnya singkong dikonsumsi dalam bentuk digoreng, direbus, berbagai macam snack, kripik, opak, kolak dan bahan tambahan dalam pembuatan kue. Sebenarnya tanaman singkong bisa dibuat berbagai macam makanan yang bernilai gizi tinggi melalui proses fermentasi salah satu contohnya adalah pembuatan tape singkong. Dalam proses fermentasi, berlangsung beberapa aktivitas mikroorganisme seperti bakteri, khamir, dan kapang. Sedangkan tape merupakan makanan selingan yang digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, jenis tape yang paling populer adalah tape yang terbuat dari singkong [2].

Dalam pembuatan tape terjadi proses fermentasi terjadi proses perombakan karbohidrat (*fruktosa* dan *glukosa*) menjadi alkohol dan *karbondioksida* yang

dilakukan oleh *khamir Saccharomyces cerevisiae*). *Khamir Saccharomyces cerevisiae* menggunakan jalur EMP dalam memfermentasi *glukosa* menjadi *etanol* pada kondisi netral atau sedikit asam dan *anaerob*. Jika pada bahan pangan yang digunakan dalam proses fermentasi mengandung *natrium sulfit*, yang akan menghasilkan *gliserol* sebagai produk yang dominan. Tetapi jika pangan yang digunakan dalam kondisi *alkali*, maka *glukosa* akan diubah menjadi *gliserol*, *etanol*, *asetat*, dan CO₂. [3].

Beberapa parameter yang perlu diperhatikan dalam proses fermentasi tape singkong yaitu suhu, kelembaban, ragi, dan kandungan alkohol. Suhu yang digunakan dalam fermentasi akan mempengaruhi mikroba yang berperan dalam proses fermentasi, suhu optimal pada fermentasi tape singkong yaitu 28⁰C - 30⁰C lama waktu pada proses fermentasi tape singkong ini yaitu 2-3 hari. Pembuatan tape singkong ini menggunakan ragi, ragi tape sendiri merupakan populasi campuran yang terdiri dari spesies-spesies genus *Aspergilius*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenulla*, dan bakteri *Acetobacter*. Genus tersebut hidup bersama-sama secara sinergis. *Aspergillus* menyederhanakan tepung menjadi *glukosa* serta memproduksi *enzim glukamilase* yang akan memecah pati dengan mengeluarkan unit-unit *glukosa*, sedangkan *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenulla* dapat menguraikan gula menjadi alkohol dan bermacam-macam zat organik lain sementara itu *Acetobacter* dapat merombak alkohol menjadi asam.[4].

Berdasarkan hasil penelitian Hafidatul Hasanah, tentang “pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol tape singkong (manihot utilissima pohl). “yang dipublikasi oleh E-Jurnal, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

disebutkan bahwa ada pengaruh lama fermentasi terhadap kadar etanol/alkohol pada tape singkong. Kadar etanol tape singkong berturut-turut sebesar 0.844%, 2.182%, 4.904%, 6.334%, dan 11.811%. Lama fermentasi 120 jam berpengaruh sangat nyata pada kadar etanol tape singkong di antara lama fermentasinya menurut Hafidatul Hasanah Tingkat kadar alkohol tape singkong yang mencapai 11.811 % tersebut kurang layak dan sebaiknya tidak dikonsumsi [4] Maka dari itu untuk meningkatkan kualitas yang lebih baik dan menjaga kondisi saat proses fermentasi tape singkong dibutuhkan sebuah sistem pendukung yang mampu memantau dan menjaga kondisi fermentasi dengan bantuan rekayasa teknologi, yang mampu memberikan data hasil pengukuran yang akurat sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas produk tape singkong yang lebih optimal. Salah satu Sistem Pendukung yang saat ini sedang mengalami tingkat peminat yang tinggi merupakan sistem *Internet of Things*, dimana teknologi tersebut dapat ditujukan untuk objek yang berbeda, dengan kemajuan teknis yang sangat pesat memungkinkan pengguna dapat mengatur dan mengelola objek (fermentasi tape singkong) dengan bantuan jaringan internet [5].

Untuk menjaga kondisi kadar alkohol pada saat proses fermentasi agar tetap berjalan dengan baik dan hasil sesuai dengan yang diinginkan serta memenuhi parameter-parameter mengenai kualitas dari tape singkong itu, maka diperlukan sebuah metode monitoring. salah satu metode monitoring yang dapat diterapkan adalah menggunakan webserver, webserver tersebut merupakan metode monitoring yang dapat memberikan informasi kepada pengamat secara *realtime* menggunakan koneksi jaringan internet

Penelitian mengenai sistem proses fermentasi tape singkong pernah dilakukan Karina Djunaidi, dkk dari Sekolah Tinggi Teknik PLN. Sistem monitoring tersebut menerapkan 2 parameter ukur yakni suhu dan kelembaban tingkat keberhasilan penelitian menunjukkan 90%, dikarenakan masih terdapat pembacaan sensor yang error, namun sistem ini masih memiliki kekurangan proses pemantauan yang belum menerapkan sistem jarak jauh dan kandungan alkohol yang dikeluarkan saat proses fermentasi, yang mengakibatkan data hasil pengukuran tidak dapat terlihat langsung dari komputer atau *smartphone* dengan jarak jauh [6]. Berdasarkan latar belakang masalah dan rujukan yang telah disebutkan, maka penulis mengusulkan sebuah topik penelitian yaitu “Perancangan Sistem Monitoring Pada Proses Fermentasi Tape Singkong Berbasis Internet Of Things Dengan Konfigurasi Antares”. Tujuan dari usulan penelitian ini untuk melengkapi sistem yang ada dengan menambahkan beberapa parameter ukur dan menerapkan teknologi jarak jauh dengan memanfaatkan internet sebagai media penghubung yang mampu memberikan informasi secara *realtime* pada saat proses fermentasi tape singkong guna meningkatkan hasil kualitas produk yang lebih optimal.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian Latar Belakang Masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem monitoring proses fermentasi tape singkong berupa kondisi tingkat kelembaban, suhu, kadar gas alkohol, dan berat tape.

2. Perancangan monitoring proses fermentasi tape singkong berbasis *Internet Of Things* webservice

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian Latar Belakang Masalah, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem monitoring proses fermentasi yang dapat membantu para pembuat tape singkong dalam mempermudah pemantauan kondisi olahannya tanpa harus menggunakan cara-cara lama.
2. Bagaimana merancang sistem berbasis monitoring parameter penentu penting seperti kelembaban, suhu, kadar alkohol, dan berat yang mempengaruhi berjalannya pada proses fermentasi.
3. Bagaimana merancang sebuah sistem Webservice sebagai pendukung sistem yang dapat digunakan diberbagai tempat tanpa mengenal batasan, untuk memonitoring pengolahan tape singkong

1.4. Tujuan

Sebagai salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dijelaskan dalam bagian Rumusan Masalah, maka penelitian ini memiliki tujuan-tujuan sebagai berikut.

1. Merancang sistem monitoring proses fermentasi tape singkong berupa kondisi tingkat kelembaban, suhu, kadar gas alkohol, dan berat tape.

2. Perancangan monitoring proses fermentasi tape singkong berbasis *Internet Of Things* webservice

1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang didefinisikan oleh penulis sebagai pembatasan “beban” penelitian adalah sebagai berikut.

1. Sistem pemantauan dan pengukuran objek menggunakan sebuah wadah yang sudah ditentukan dimensi ukurannya, menggunakan percontohan yang muat untuk hasil 1kg tape singkong
2. Menggunakan sensor kelembaban, suhu, kadar alkohol, dan berat yang terpasang pada bagian wadah tape singkong sebagai indikasi perubahan data dan indikator . Data sensor dapat dipantau melalui sebuah platform *internet of things* berupa persentase kelembaban, suhu, kadar alkohol, dan berat dalam bentuk grafik.
3. Karena bahan untuk pembuatan tape singkong berupa tanaman singkong dan ragi, maka penulis akan menggunakan bahan dari tanaman singkong dan ragi yang tersedia dipasaran
4. Penulis akan membuat olahan singkong sebelum difermentasi terlebih dahulu dengan memotong dan merebus tanaman singkong secara manual

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam perencanaan pembuatan sebuah sistem diperlukan langkah-langkah untuk merealisasikannya. Adapun metode-metode yang digunakan sebagai berikut.

1. Tinjauan pustaka yaitu mempelajari penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem monitoring, sensor, mikrokontroler, *Internet of Things*, *Websserver*, dan fermentasi tape singkong.
2. Studi literatur mengenai konsep-konsep dan cara kerja yang akan diterapkan pada penelitian ini, diantaranya sistem monitoring, IoT, Arduino, websserver, sensor dan data-data pendukung.
3. Pembuatan sistem monitoring berbasis IoT menggunakan websserver, perancangan perangkat keras dan lunak.
4. Pembuatan program agar dapat menyelesaikan masalah dengan proses komputasi yang sesuai.
5. Pengujian dan analisa hasil untuk mengukur keberhasilan dari sistem yang telah dibuat
6. Membuat kesimpulan dari hasil dan analisa penelitian yang telah dilakukan

1.7. Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan, bab ini mencakup tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan pustaka, berisi dasar teori dan materi penunjang yang digunakan dalam merancang sistem pada penelitian ini.

3. Bab III Perancangan Alat, membahas tentang perancangan alat yang akan dibuat, meliputi cara kerja sistem, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak
4. Bab IV Pengujian dan Analisis, berisi pengujian dan analisis sistem sehingga dapat diketahui apakah sistem tersebut sudah mencapai tujuan dengan baik.
5. Bab V Penutup, berisi kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dirancang