

Smart Dehydrator Berbasis Internet Of Things Menggunakan Metode Fuzzy Logic

Densa Tanzilda Widyawantara Dzahy¹, Helmy Widyantara², Muhammad Adib Kamali³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Surabaya

⁴Divisi Digital Service PT Telekomunikasi Indonesia

¹densatanzildawd@students.telkomuniversity.ac.id, ²helmywidyantara@telkomuniversity.ac.id,

³adibkamali@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Bunga telang memiliki berbagai macam khasiat bagi kesehatan dan sering sebagai olahan minuman sehat seperti teh bunga telang. Proses pengeringan bunga telang terdapat dua cara, yaitu menggunakan bantuan sinar matahari dan dehidrator. Proses pengeringan bunga telang yang dilakukan secara manual di bawah sinar matahari dapat memakan waktu kurang lebih selama 1-2 hari. Metode ini memiliki kekurangan yaitu bergantung pada sinar matahari, sehingga apabila sinar matahari terhalang karena cuaca buruk dapat mengakibatkan proses pengeringan menjadi terhambat. Selain itu, warna daun yang dihasilkan ungu tidak merata dan hitam yang dapat mempengaruhi rasa dan kualitas teh bunga telang. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem dehidrator yang dapat memonitoring proses pengeringan bunga berbasis IoT menggunakan Fuzzy Logic. Melalui hasil pengujian laju kekeringan dan warna yang dilakukan menggunakan Fuzzy Logic, didapatkan bahwa suhu yang tinggi mendapatkan hasil laju pengeringan yang cepat serta suhu yang rendah mendapatkan hasil laju pengeringan yang lambat serta hasil akhir warna RGB paling rendah adalah pengeringan bunga dibawah matahari, sedangkan pengeringan menggunakan Smart Dehydrator paling rendah berada pada suhu 60°C 6 jam dan warna bunga yang paling tinggi terdapat pada suhu 40°C 4 jam. Sistem ini dapat mengurangi waktu pengeringan dari 1-2 hari menjadi 4-6 jam.

Kata kunci : Dehidrator, Bunga Telang, Pengeringan, IoT, Fuzzy Logic

Abstract

Butterfly pea flowers have various health benefits and are often processed into healthy drinks such as butterfly pea flower tea. There are two ways to dry butterfly pea flowers, namely using sunlight and a dehydrator. The manual drying process of butterfly pea flowers under the sun can take approximately 1-2 days. This method has the disadvantage of depending on sunlight, so if the sunlight is blocked due to bad weather, it can hamper the drying process. In addition, the color of the leaves produced is uneven purple and black which can affect the taste and quality of butterfly pea flower tea. Based on these problems, this study aims to design a dehydrator system that can monitor the IoT-based flower drying process using Fuzzy Logic. Through the results of the dryness rate and color tests carried out using Fuzzy Logic, it was found that high temperatures produce fast drying rates and low temperatures produce slow drying rates and the lowest RGB color results are flower drying under the sun, while drying using the Smart Dehydrator is lowest at a temperature of 60 °C 6 hours and the highest flower color is at a temperature of 40 °C 4 hours. This system can reduce drying time from 1-2 days to 4-6 hours.

Keywords: Dehydrator, Butterfly pea flowers, Drying, IoT, Fuzzy Logic

1. Pendahuluan Latar Belakang

Bunga telang merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan dalam teh herbal karena memiliki beragam manfaat kesehatan, seperti membantu penurunan berat badan, mengatasi rambut rontok, dan mencegah kanker [1]. Proses pembuatan produk olahan teh bunga telang biasa dilakukan dengan melalui proses pengeringan, yang mana dengan cara mengeringkan bunga di bawah sinar matahari. Pengeringan dilakukan secara tradisional yaitu dijemur dibawah sinar matahari dengan kisaran waktu 1-2 hari [2]. Metode pengeringan dibawah sinar matahari memiliki kekurangan salah satunya yaitu ketika cuaca mendung maka proses pengeringan menjadi terhambat [3]. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas teh bunga telang termasuk durasi dan suhu pengeringan. Hal ini terjadi karena suhu yang terlalu tinggi atau waktu pengeringan yang terlalu lama dapat menyebabkan perubahan pada sifat bahan yang dikeringkan, seperti kerusakan kandungan antioksidan dalam senyawa aktif yang terdapat pada bahan tersebut [4].

Pengeringan modern kini memanfaatkan peralatan seperti oven, rak pengering, atau *fresh dryer* dengan durasi sekitar 4-6 jam, dan suhunya dapat disesuaikan sesuai kebutuhan [5]. Penggunaan dehidrator dalam proses

pengeringan bunga telang memungkinkan untuk menghilangkan kadar air dari bunga tersebut tanpa mengakibatkannya menjadi gosong maupun mengurangi kandungan kualitas pada bunga telang [6]. Suhu yang terlalu tinggi dan waktu pengeringan yang lama dapat menyebabkan menurunnya kualitas bunga telang, serta menurunkan kandungan senyawa aktif dari bunga telang [7]. Pengeringan menggunakan dehidrator menjadi salah satu solusi untuk pengeringan bunga telang yang membutuhkan suhu yang tepat. Sistem pengeringan ini menggunakan teknologi dehidrasi yang dirancang khusus untuk memantau waktu dan suhu sehingga dapat memastikan bunga agar tidak terlalu matang. Dengan menggunakan dehidrator, memungkinkan untuk mengeringkan bunga dalam segala cuaca [8].

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, perlu adanya sistem *monitoring* dan kendali otomatis dehidrator (*Smart Dehydrator*) untuk pengeringan bunga telang berbasis *Internet of Things* (IoT). *Smart Dehydrator* dilengkapi dengan IoT yang akan disambungkan melalui *website* agar dehidrator dapat melakukan kendali dan *monitoring* dari jarak jauh sehingga waktu produksi menjadi lebih efektif. Penggunaan dehidrator berbasis IoT pada pengeringan bunga akan membuat warna dan rasa bunga telang hampir sama dengan bunga asli serta kualitas akan tetap terjaga karena proses pengeringan bunga telang menggunakan dehidrator dapat mengatur suhu dan waktu pengeringan yang optimal [9]. Dehidrator berbasis IoT yang akan dibuat dapat memangkas waktu produksi dari pengeringan matahari yang dilakukan selama 1 - 2 hari menjadi hanya 4 - 6 jam.

Smart Dehydrator yang diusulkan ini menggunakan metode *Fuzzy Logic* serta digunakan untuk mengontrol kecepatan kipas dan *on/off heater* dalam dehidrator. Apabila suhu dan kelembaban sesuai *dengan rule fuzzy* maka kipas akan menyesuaikan mulai dari rendah, sedang hingga cepat. Sedangkan jika suhu melebihi *set point* maka *heater* mati, dan apabila suhu kurang dari *set point* maka *heater* akan menyala sesuai *rule*. Data tersebut akan dikirimkan ke server *website* untuk ditampilkan data berupa suhu, kelembaban, kecepatan kipas, dan *heater*.

Topik dan Batasannya

Permasalahan yang dirumuskan berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu kecepatan pengeringan yang kurang efisien, belum adanya sistem untuk pemantauan pengeringan secara berkala, serta pengaruh terhadap kualitas bunga yang dikeringkan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah pengaturan panas pengeringan bunga telang yang berdasarkan pada suhu dan kelembaban, sistem *monitoring* suhu dan kelembaban berbasis *website*, pengeringan bunga telang berdasarkan berat dan warna bunga tidak termasuk menghitung kadar air.

Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, penelitian ini bertujuan untuk mengefisiensi waktu karena mempercepat proses produksi, lebih mudah dalam mengontrol dan memantau dehidrator dalam proses pengeringan bunga telang dalam jarak jauh, dan menghasilkan produk bunga telang yang terjaga kualitas fisik dan warnanya.

2. Studi Terkait

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian pada tugas akhir ini merupakan pengembangan metode penelitian sebelumnya dan menjadi referensi penulis dalam mengembangkan alat untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dibahas. Penelitian pertama membuat sistem notifikasi penetas telur ayam kampung dengan teknologi IoT yang terhubung pada aplikasi Telegram dan menggunakan *Fuzzy Logic*. Komponen yang digunakan adalah Arduino Nano, DHT22, Sensor PIR, RTC, ESP32-CAM, *Motor Servo*, *Blower Fan*, lampu. Sistem ini menerima notifikasi ketika suhu terlalu dingin maupun terlalu panas yang dikirimkan melalui aplikasi telegram [10].

Penelitian kedua mengenai estimasi waktu terhadap pengeringan chip singkong. Alat yang digunakan pada pengeringan chips singkong adalah *cabinet dryer*. Pengeringan otomatis chips singkong menggunakan IR dan *Hot Air Dryer* lebih efektif (kurang dari 1 hari) dibandingkan pengeringan dengan sinar matahari (kurang dari 3 hari). Pengeringan otomatis menggunakan IR pada suhu 40°C terbukti lebih efisien, dengan waktu pengeringan yang 15% lebih cepat dibandingkan menggunakan *Hot Air Dryer* [11].

Penelitian ketiga mengenai sistem monitoring suhu sapi potong berbasis IoT menggunakan logika *Fuzzy*. Alat-alat yang digunakan meliputi sensor DHT22, MQ-135, dan modul ESP266. Penelitian ini mengimplementasikan IoT berbasis web dengan menerapkan metode logika *fuzzy Mamdani* untuk menentukan durasi penyalaan mini water pump. Pengujian sistem dilakukan dengan sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh sapi, sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban lingkungan, serta sensor HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air [12].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah salah satu tanaman yang tergolong dalam keluarga *Fabaceae* digunakan sebagai bahan pangan, obat tradisional, pakan, dll [13]. Pembuatan teh herbal bunga telang, diperlukan