

Rancang Bangun Sistem Pengering Biji Kakao Berbasis Internet Of Things Di Desa Citta

Andi Zulkifli Nusri^{*1}, A. Arismanza², Nurul Annisa³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lamappapoleonro

^{1,2,3} Jl Kesatria No.60 Watansoppeng, Sulawesi Selatan

Email: ¹andizulkifli51@gmail.com, ² Arismanza@gmail.com, ³Annisa21@gmail.com

(Naskah masuk: 14-04-2025, direvisi: 02-05-2025, diterima untuk diterbitkan: 28-05-2025)

Abstrak

Perancangan sistem pengering biji kakao di desa citta dengan menerapkan sistem IoT(Internet of Things) dalam menghadapi tantangan dalam pengelolaan yakni pengeringan biji kakao yang masih menggunakan cara tradisional yang menyebabkan tidak efisien dan kesulitan di kala musim hujan datang .Untuk mengatasi masalah ini, peneliti bertujuan untuk menganalisis merancang, membangun dan mengimplementasikan sistem pengering pada tanaman kakao berbasis IoT untuk memudahkan petani kakao dalam melakukan pengeringan biji. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode studi literature, wawancara dan dokumentasi. Teknologi sistem pengering biji kakao ini mendeteksi suhu disekitar ruangan pengering dan relay berfungsi menyalakan heater untuk melakukan pemanasan terhadap biji kakao sehingga proses pengeringan dapat merata, alat pengering biji kakao ini dapat juga dijalankan menggunakan aplikasi blynk apabila terdapat kondisi yang memungkinkan melakukan pemanasan diluar kondisi tersebut. Hasil dari perancangan alat pengering biji kakao ini dapat disimpulkan bahwa alat pengering biji kakao ini dapat memudahkan pekerjaan petani kakao dalam melakukan pengeringan biji kakao dan dapat dikontrol menggunakan aplikasi blynk. Dengan fitur otomatisasi, alat dapat mengatur suhu secara otomatis berdasarkan data yang dikumpulkan, sehingga meningkatkan efisiensi pengeringan dan mengurangi kemungkinan kesalahan manusia.

Kata kunci: *Internet Of Things*, Pengeringan, Biji kakao, Heater, Sensor.

Abstract

Designing a cocoa bean drying system in Citta village by applying the IoT (Internet of Things) system to address challenges in management, namely cocoa bean drying, which still uses traditional methods that are inefficient and cause difficulties during the rainy season. To address this issue, the researcher aims to analyze, design, build, and implement an IoT-based cocoa bean drying system to facilitate cocoa farmers in drying cocoa beans.

The data collection methods used in this study include literature review, interviews, and documentation. This cocoa bean drying system technology detects the temperature around the drying room, and a relay activates the heater to warm the cocoa beans, ensuring an even drying process. The cocoa bean drying machine can also be operated using the Blynk app under conditions that allow heating outside of the specified parameters.

The results of the design of this cocoa bean drying machine can be concluded that it simplifies the work of cocoa farmers in drying cocoa beans and can be controlled using the Blynk application. With its automation features, the machine can automatically adjust the temperature based on collected data, thereby improving drying efficiency and reducing the likelihood of human error.

Keywords: *Internet of Things*, Drying, Cocoa beans, Heater, Sensor

1. PENDAHULUAN

Kendala dalam menjaga produksi kakao Indonesia perlu didukung dengan berbagai program yang mendukung guna mengantisipasi penurunan produksi. Tercatat pada tahun 2019, angka produksi mencapai 659 ribu ton, dan hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor yang perlu menjadi fokus perhatian. Produktivitas tanaman kakao di Sulawesi Selatan, sebagai salah satu

penghasil utama kakao pernah menurun di tahun 2009 hingga mencapai 0,77 ton per hektar, dan terus menurun hingga di tahun 2018 hingga menjadi 0,61 ton per hektar. Penurunan produksi kakao di Indonesia memiliki dampak yang meluas. Bukan hanya ekspor biji kakao yang terpengaruh, tetapi juga pasokan biji kakao untuk industri pengolahan dalam negeri. Kondisi ini memaksa pemerintah untuk membuka pintu

impor biji kakao demi memenuhi kebutuhan industri pengolahan kakao di dalam negeri (Nusri et al., 2024).

Hal di alami di salah satu kabupaten di Sulawesi selatan tepatnya Kabupaten Soppeng desa Citta, produktivitas kakao ini di pengaruhi oleh kualitas biji kakao yang tidak sempurna akibat tahap pengeringan yang kurang maksimal yang sering menyerang di kala musim hujan datang ini sangat berpengaruh pada harga biji kakao sehingga turunnya harga jual karena memiliki kualitas di bawah rata rata di tambah lagi dengan penyakit kakao yang sering bermunculan, hal inilah yang menyebabkan banyak petani menebang pohon kakao nya dan beralih untuk bertani jagung yang tidak memiliki banyak penyakit, padahal harga kakao pada tahun 2023 sangat tinggi yakni mencapai angka 50 ribu/kilo (Ismail et al., 2023).

Salah satu metode pengeringan biji kakao yang digunakan di kabupaten soppeng tepatnya di desa citta adalah proses pengeringan alami yaitu proses pengeringan yang menggunakan panas matahari. Beberapa masyarakat desa citta yang biasanya melakukan penjemuran biji kakao dengan cara menyimpan biji kakao di atas sebuah susunan bambu masyarakat sekitar menyebutnya dengan nama (galageng) (Nusri, 2021). Waktu penjemuran yang relatif singkat yakni hanya membutuhkan waktu 3 hari penjemuran kalau cuaca cerah tetapi kalau terik matahari kurang mendukung biasanya memakan waktu yang cukup lama yakni sekitar 5 hari bahkan sampai 1 minggu, dengan waktu penjemuran yang cukup sehingga kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan biji kakao berjamur juga menyebabkan biji kakao menjadi bau apek ketika disimpan, dan apabila kadar air terlalu rendah dapat merusak kualitas dari biji kakao. Proses penjemuran dengan menggunakan cahaya matahari secara langsung memiliki beberapa kekurangan, dengan tidak adanya energi matahari sepanjang hari dan tidak bisa dilakukan penjemuran apabila saat musim hujan. Pengenalan Kendala petani dengan computer vision merupakan salah satu bentuk aplikasinya. (Nusri & Ismail, 2022) Seiring perkembangan teknologi, banyak penelitian mengembangkan sistem cerdas dengan menggunakan teknologi terbaru seperti IoT (Internet Of Things) dalam menunjang kebutuhan petani (Andi Zulkifli Nusri & Ashar Alimuddin, 2022). Rumusan Masalah pada penelitian ini , Bagaimana menganalisis sistem pengering biji kakao ?, Bagaimana merancang

sistem pengering biji kakao berbasis IOT ?, Bagaimana mengimplementasikan Sistem pengering biji kakao berbasis IOT?, Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk menganalisis sistem pengering biji kakao, Untuk merancang sistem pengering biji kakao berbasis IOT, Untuk mengimplementasikan sistem pengering biji kakao berbasis IOT.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi pengeringan biji kakao milik petani (Andi Modding), Dusun Lemoape Desa Citta Kec.Citta Kab.Soppeng. Penelitian di lakukan selama 2 bulan. Dan selama 2 bulan tersebut, mulai dari pengumpulan informasi analisis dan perancangan.

2. 1 Teknik Pengumpulan Data

1. Studi literatur, yaitu mengumpulkan data sebagai literatur yang berhubungan dengan judul penelitian.
2. Wawancara (interview) yaitu mengadakan tanya jawab dengan petani kakao yang terkait dengan objek atau masalah yang sedang diteliti.

2. 2 Metode Pengujian

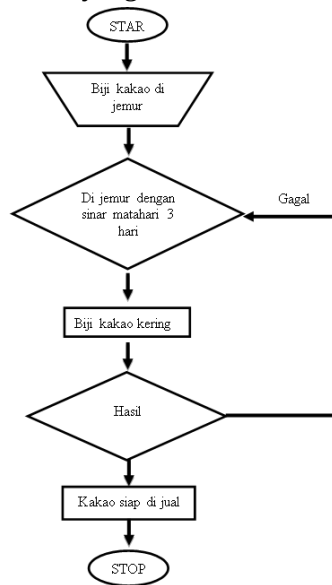
Pengujian White box adalah metode pengujian aplikasi atau perangkat lunak dengan melihat modul agar dapat mempelajari dan menganalisis kode program yang dihasilkan untuk kesalahan. Jika modul ini dan output yang sudah dihasilkan tidak memenuhi persyaratan, kode akan dikompilasi ulang dan diperiksa kembali hingga memiliki efek yang diinginkan. Sederhananya, pengujian adalah pengujian dengan melihat kode murni aplikasi atau perangkat lunak yang diuji, terlepas dari tampilan atau UI aplikasi (Irawan et al., 2024).

Untuk melakukan pengujian White-Box, penguji harus memiliki keterampilan pemrograman, memahami kode sumber yang sedang dikerjakannya, dan juga harus memiliki pandangan global tentang fungsionalitas aplikasi, elemen yang dibuatnya, dan tentu saja kode sumbernya. (Irfandi & Stefanie, 2024)

2.3 Analisis Sistem Yang Berjalan

Dalam pengeringan biji kakao masyarakat atau petani setempat masih menggunakan cara tradisional yakni dengan menggunakan terik matahari sepenuhnya dalam proses pengeringan biji kakao ,tentunya hal ini akan berpengaruh di

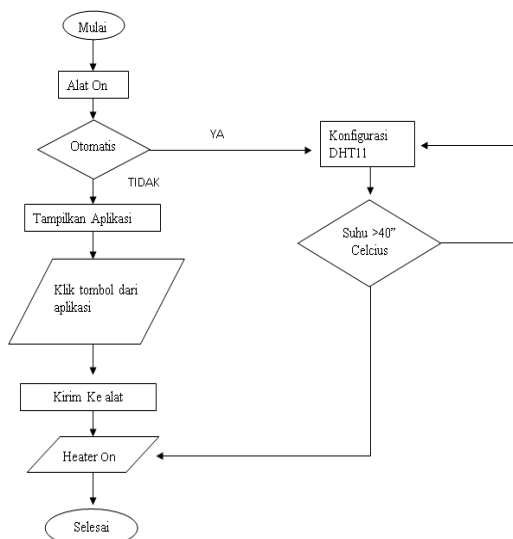
kala curah hujan tinggi karena berdampak pada kualitas biji kakao yang tidak berkualitas



Gambar 1. Flowchart system lama

2.4 Proses Analisa Yang Di Usulkan

Pada rangkaian sistem yang diusulkan peneliti menggunakan sensor suhu atau DHT11, NodeMcu, Relay dan Heater atau elemen pemanas. (Riskayani et al., 2023) Pada sistem ini sensor suhu akan mengirim data ke NodeMcu, lalu NodeMcu akan memproses data yang diterima dari sensor suhu untuk dikirim ke relay untuk menjalankan heater atau elemen pemanas.



Gambar 2. Flowchart Sistem

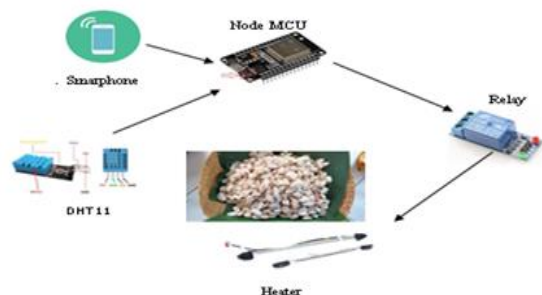
1. Pada saat alat menyala sensor suhu atau sensor DHT11 akan membaca parameter dari mikrokontroler.

2. Jika sensor suhu menginisialisasi kondisi biji kakao kering atau tidak maka dilakukan proses pembacaan parameter dan selanjutnya sistem akan memerintahkan agar relay mengaktifkan Heater atau elemen pemanas untuk melakukan pengeringan biji kakao.
3. Jika sensor DHT11 menginisialisasi nilai parameter suhu >45 celsius, maka sistem akan secara otomatis mengaktifkan Heater atau elemen pemanas sesuai dengan bahasa perintah yang telah diinputkan sebelumnya ke Node MCU untuk melakukan penyiraman.
4. Heater akan aktif sesuai jadwal yang telah di input pada sistem.
5. Jika sensor gagal melakukan inisialisasi, sistem menampilkan halaman aplikasi pada perangkat smartphone, selanjutnya pengguna klik tombol perintah yang akan dikirim ke alat untuk mengeditifikasi Heater atau elemen pemanas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Sistem

Rangkaian system yang akan digunakan pada pengering biji kakao Berbasis internet of things di desa Citta. Menggunakan mikrokontroler NodeMcu sebagai pusat kendali yang dapat terhubung ke jaringan internet untuk mengirim dan menerima data dari aplikasi seperti blynk, sedangkan inputan terdapat sensor DHT11 yang berfungsi sebagai pembacaan terhadap suhu sekitar tempat pengeringan biji kakao, relay berfungsi untuk menyalakan sistem kendali berupa pengontrolan alur listrik untuk menyalakan Heater atau elemen pemanas.



Gambar 3. Rangkaian system pengering biji kakao

3.2 Pengujian sistem

Berdasarkan hasil pengujian sistem, seluruh komponen utama yang digunakan, yaitu NodeMCU, sensor DHT11, dan modul relay, telah berhasil diuji dan menunjukkan kinerja yang baik. Pengujian NodeMCU dilakukan dengan mengunggah program melalui Arduino IDE sebanyak lima kali dan semuanya berhasil ter-upload dengan waktu rata-rata sekitar 40 detik, menunjukkan bahwa NodeMCU berfungsi normal tanpa kendala. Sensor DHT11 juga berhasil diuji dengan menampilkan data suhu dan kelembaban pada Serial Monitor, membuktikan bahwa sensor bekerja secara akurat saat terhubung dengan NodeMCU.

Tabel 1. Hasil pengujian NodeMCU

Percobaan Ke-	Hasil Pengujian NodeMCU	Delay Waktu
1	Berhasil ter-upload	41 detik
2	Berhasil ter-upload	39 detik
3	Berhasil ter-upload	40 detik
4	Berhasil ter-upload	39 detik
5	Berhasil ter-upload	41 detik

Selanjutnya, pengujian terhadap modul relay menunjukkan bahwa komponen dapat dikontrol dengan baik menggunakan perintah dari NodeMCU. Dari lima kali percobaan, relay berhasil menjalankan instruksi hidup dan mati secara konsisten dengan delay waktu satu detik untuk setiap aksi, yang menunjukkan keandalan relay dalam pengoperasian otomatis. Dengan keberhasilan pengujian semua komponen ini, maka sistem yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam implementasi lebih lanjut, baik untuk pengembangan aplikasi IoT maupun untuk integrasi sistem otomatisasi lainnya.

Tabel 3.2 Hasil pengujian relay

Percobaan Ke-	Status Relay	Delay Waktu
1	Mati	1 detik

2	Hidup	1 detik
3	Mati	1 detik
4	Hidup	1 detik
5	Mati	1 detik

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU sebagai *microcontroller* yang digunakan dalam pembuatan sistem berjalan dengan baik dalam membaca, mengirim dan menerima data sesuai dengan kode program yang dimasukkan.
2. Sensor DHT11 dapat bekerja dan berfungsi sebagai parameter dalam menyalakan dan mematikan heater yang dikontrol menggunakan relay, sehingga penggunaan heater atau elemen pemanas lebih efisien.
3. Aplikasi blynk sangat cocok digunakan pada sistem berbasis *Internet of Things*, dikarenakan dapat membaca, mengirim dan menerima perintah dari *microcontroller* dan memiliki fitur menampilkan data sensor secara *realtime*

Adapun saran untuk pengembangan pada penelitian ini adalah

1. Daya tampung dari alat diharapkan dapat memiliki kapasitas yang lebih besar lagi supaya makin banyak biji kakao yang dapat di keringkan melalui alat tersebut
2. Pengembangan aplikasi dengan menggunakan aplikasi berbasis web sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses menggunakan perangkat komputer maupun smartphone tanpa harus mengunduh dan menginstall aplikasi nya.
3. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat merancang bentuk yang lebih rapi dan efisien, sehingga besar harapan dapat dipasarkan kemasyarakat sehingga membantu masyarakat untuk mempermudah pekerjaan dalam pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Zulkifli Nusri, & Ashar Alimuddin. (2022). Rancang Bangun Security Door Lock Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Sistem*

- Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 5(1), 23–28.
<https://doi.org/10.57093/jisti.v5i1.105>
- Irawan, J., Annisa, S. C., Ramadhan, A., Muliawati, F., Studi, P., Elektro, T., & Khaldun, U. I. (2024). *Pengembangan sistem kontrol aliran udara pada mesin pengering kakao berbasis*. 10, 39–45.
- Irfandi, M., & Stefanie, A. (2024). Perancangan Sistem Kontrol Pada Alat Fermentasi Dan Pengering Biji Kakao. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2739–2742.
<https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7186>
- Ismail, I., Nusri, A. Z., & Rahman, S. (2023). Sistem Smart Trash Pemilah Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Internet of Things. *Jurnal SAINTEKOM*, 13(2), 193–201.
<https://doi.org/10.33020/saintekom.v13i2.487>
- Nusri, A. Z. (2021). *HAND SANITIZER OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ATMEGA 328 GUNA PENCEGAHAN PENULARAN VIRUS CORONA*. 4(April), 84–91.
- Nusri, A. Z., & Ismail. (2022). Pelatihan Penggunaan Teknologi Internet Of Things pada Lembaga Pelatihan dan Kursus Aqilah Tekno Edukasi. *ABDIMAS UNIPOL: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 20–23.
- Nusri, A. Z., Suherman, S., & Niswa, N. (2024). Rancang Bangun Sistem Jemuran Otomatis (Automatic Clothesline) Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal RISTER: Riset Sistem Cerdas*, 1(1), 13–22.
<https://doi.org/10.25126/Rister>
- Riskayani, R., Nurnaningsih, N., & Utari, E. R. (2023). Sistem Absensi Karyawan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Mikrokontroller pada PT.Sarah Cell Telkomsel Soppeng. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 6(1), 60–67.
<https://doi.org/10.57093/jisti.v6i1.149>