

Implementasi Sistem Pengering Biji Kopi Berbasis *Arduino*

Implementation of an Arduino-Based Coffee Bean Drying System

Muhammad Rusfandi^{a,1,*}, Farniwati Fattah^{a,2}, dan Muhammad Arfah Asis^{a,3}

^a Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
¹ muh.rusfandi12@gmail.com; ² farniwati.fattah@umi.ac.id; ³ muh.arfah.asis@umi.ac.id;
*corresponding author

Informasi Artikel

Diserahkan : 23 Februari 2024
Diterima : 11 Maret 2026
Direvisi : 14 Maret 2026
Diterbitkan : 15 Maret 2026

Kata Kunci:

Arduino Uno
Biji kopi
Sensor Soil Moisture YL-69
Sensor DHT22

Keywords:

Arduino Uno
Coffee beans
YL-69 Soil Moisture Sensor
DHT22 Sensor

This is an open access article under
the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



ABSTRAK

Idealnya, biji kopi memiliki kelembaban sekitar 60%, namun perlu dikeringkan hingga sekitar 11-12% untuk mencegah pembusukan saat disimpan atau dijual. Namun, cuaca yang tidak mendukung sering menjadi hambatan bagi petani untuk mengeringkan biji kopi. Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah menggunakan alat pengering dengan pemanas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat pengering biji kopi berbasis arduino dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Dalam perancangan alat ini menggunakan sistem yang melibatkan Arduino Uno sebagai pengontrol, sensor soil moisture YL-69 untuk mendeteksi kadar air biji kopi, sensor suhu dan kelembaban DHT22 untuk mengontrol kondisi dalam box pengering, serta heater dan kipas untuk proses pengeringan. Setelah proses selesai, buzzer memberi tanda bahwa pengeringan telah selesai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan biji kopi dilakukan dalam rentang waktu 35 hingga 95 menit. Contohnya, biji kopi robusta dengan berat 250gr dan kelembaban awal 55%, setelah pengeringan memiliki kelembaban 0%, suhu 37°C, kelembaban 59%, dan berat 237gr dalam waktu 35 menit. Begitu pula untuk biji kopi lainnya dengan berbagai kondisi awal, seperti berat 500gr dan 1kg, yang mengalami penurunan kelembaban hingga mencapai 0% dengan total waktu pengeringan 95 menit.

ABSTRACT

Ideally, coffee beans have a moisture content of around 60%, but they need to be dried to approximately 11–12% to prevent spoilage during storage or sale. However, unfavorable weather conditions often become an obstacle for farmers in drying coffee beans. One solution to overcome this problem is the use of a drying device with a heater. This study aims to design an Arduino-based coffee bean drying device using an experimental research method. In the design of this device, the system involves an Arduino Uno as the controller, a YL-69 soil moisture sensor to detect the moisture content of coffee beans, and a DHT22 temperature and humidity sensor to control the conditions inside the drying box. In addition, a heater and a fan are used for the drying process. After the process is completed, a buzzer provides a signal indicating that the drying process has finished. The results show that the drying process of coffee beans takes between 35 and 95 minutes. For example, robusta coffee beans weighing 250 g with an initial moisture level of 55% reached a moisture level of 0%, with a temperature of 37°C and humidity of 59%, and a final weight of 237 g after 35 minutes of drying. Similarly, other coffee beans with different initial conditions, such as weights of 500 g and 1 kg, also experienced a decrease in moisture content to 0%, with a total drying time of up to 95 minutes.

I. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor perkebunan di Indonesia karena memiliki peluang pasar yang cukup baik serta nilai ekonomi yang tinggi bagi para petani. Kualitas biji kopi sangat dipengaruhi oleh proses pengeringannya, karena tujuan dari proses ini adalah untuk mengurangi kadar air dan kelembaban pada biji kopi. Idealnya, kopi memiliki tingkat kelembaban alami sekitar 60%, kemudian dikeringkan hingga kadar kelembabannya berkisar sekitar 11–12%. Hal ini bertujuan agar biji kopi tidak terlalu lembab sehingga dapat mencegah terjadinya pembusukan saat proses penyimpanan atau penjualan [1]. Namun, salah satu faktor yang sering menghambat proses pengeringan biji kopi adalah kondisi cuaca yang tidak mendukung, sehingga menyulitkan para petani dalam melakukan proses pengeringan secara optimal. Untuk

mengatasi masalah tersebut, proses pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengering yang memanfaatkan heater atau elemen pemanas.

Proses pengeringan biji kopi secara umum terbagi menjadi dua metode, yaitu *sun drying* dan *artificial drying*. Metode *sun drying* memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi, panas, dan sinar ultraviolet. Pengeringan ini dilakukan secara terbuka serta membutuhkan hembusan angin dari udara sehingga proses pengeringan berlangsung relatif lebih lambat. Sementara itu, metode *artificial drying* menggunakan energi listrik atau bahan bakar sebagai sumber panas. Prinsip kerjanya memanfaatkan pemanasan secara konduksi (penghantaran panas) dan konveksi (pengaliran panas) untuk mengurangi kadar air pada bahan pangan [2]. Pengeringan menggunakan sinar matahari membutuhkan area yang luas untuk proses penghamparan biji kopi dan relatif tidak membutuhkan biaya besar. Sebaliknya, pengeringan buatan tidak memerlukan ruang yang luas serta suhu pengeringan dapat dikendalikan, namun membutuhkan biaya yang relatif lebih tinggi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan alat pengering biji kopi berbasis mikrokontroler. Salah satu penelitian merancang alat pengering biji kopi menggunakan Arduino Uno ATmega328 dengan komponen utama berupa sensor DHT11, heater, relay, dan catu daya. Alat tersebut mampu menghasilkan suhu antara 29°C hingga 90°C dengan bantuan sensor DHT11 untuk memonitor suhu dan kelembapan selama proses pengeringan. Heater berfungsi sebagai sumber panas untuk mengeringkan biji kopi, sedangkan sensor DHT11 membaca kondisi suhu dan kelembapan di dalam alat. Relay digunakan sebagai saklar otomatis yang akan menghidupkan atau mematikan sistem ketika suhu yang dihasilkan melebihi batas yang ditentukan. Dalam proses penggunaannya, biji kopi ditempatkan di dalam alat pengering, kemudian proses pengeringan berlangsung dan dilakukan observasi secara berkala untuk melihat perubahan pada biji kopi [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Benyamin Sugiarto Sihombing, Sumarno, Ika Okta Kirana, Poningsih, dan Irawan pada tahun 2022 juga bertujuan untuk merancang alat pengering biji kopi menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Alat ini dikembangkan sebagai solusi untuk mengatasi kendala pengeringan biji kopi secara manual yang mengandalkan sinar matahari. Dalam perancangan alat tersebut, sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan sehingga kondisi pengeringan dapat dipantau secara lebih akurat. Sensor ini terhubung dengan modul Arduino yang kemudian mengontrol heater sebagai sumber panas dalam proses pengeringan. Komponen perangkat keras yang digunakan antara lain Arduino Uno ATmega328, sensor DHT11, LCD, kabel jumper, heater, relay, dan catu daya. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan meliputi Arduino IDE dan Fritzing [3].

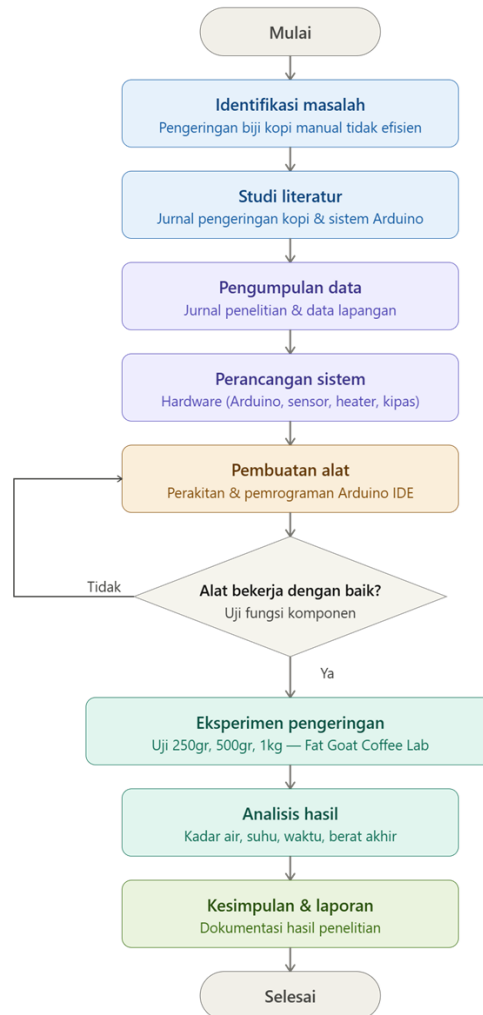
Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fitri Puspasari dan rekan pada tahun 2020 membahas analisis akurasi sensor DHT22 berbasis Arduino dengan membandingkannya terhadap thermohyrometer standar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sensor DHT22 dalam mengukur suhu dan kelembapan udara. Metode yang digunakan adalah perbandingan langsung melalui percobaan *repeatability* sebanyak lima kali pada variasi suhu ruangan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kesalahan rata-rata pengukuran antara sensor DHT22 dan thermohyrometer standar adalah 2,99% untuk kelembapan dan -2,31% untuk suhu. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi sensor DHT22 masih berada dalam batas spesifikasi datasheet, yaitu 2–5% untuk kelembapan dan $\pm 5^\circ\text{C}$ untuk suhu [4]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Yudi Setiawan dan Luluk Fauziah pada tahun 2022 membahas penggunaan sensor soil moisture YL-69 dalam sistem pengukuran kelembapan jagung. Sistem tersebut menggunakan mikrokontroler Arduino dengan input dari sensor soil moisture dan sensor DHT11 untuk mengukur kadar air pada biji jagung. Apabila nilai kadar air berada di bawah 14%, sistem akan menampilkan pesan bahwa jagung dalam kondisi kering dan siap dijual serta menyalakan LED indikator warna kuning. Sebaliknya, apabila kadar air berada di atas 14%, sistem akan menampilkan pesan bahwa jagung masih dalam kondisi basah dan belum siap untuk dijual [5].

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, terdapat kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu penggunaan sensor DHT22 sebagai alat pengukur suhu dan kelembapan, sensor soil moisture YL-69 sebagai pendeteksi kadar air, serta heater atau elemen pemanas sebagai komponen utama dalam proses pengeringan biji kopi. Perbedaannya terletak pada penambahan kipas yang berfungsi untuk membantu sirkulasi udara di dalam ruang pengering serta buzzer sebagai penanda atau alarm ketika proses pengeringan telah selesai.

Berdasarkan permasalahan dan kajian penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pengering biji kopi berbasis Arduino yang memanfaatkan heater atau elemen pemanas sebagai sumber panas serta kipas untuk membantu sirkulasi udara dalam proses pengeringan. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu di dalam box pengeringan dan sensor soil moisture YL-69 untuk mengukur kadar air pada biji kopi. Selain itu, relay digunakan sebagai saklar otomatis, serta dilengkapi dengan komponen pendukung seperti buzzer dan LCD untuk memberikan informasi kepada pengguna. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses pengeringan biji kopi dapat dilakukan secara lebih efektif sehingga membantu petani maupun pelaku usaha *roaster* kopi dalam menjaga kualitas biji kopi dan mengurangi risiko pembusukan selama proses pengeringan.

II. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk merancang, membangun, serta menguji kinerja alat pengering biji kopi berbasis Arduino. Metode eksperimen dipilih karena memungkinkan peneliti melakukan pengujian langsung terhadap alat yang dikembangkan sehingga dapat dianalisis performa sistem secara nyata. Penelitian ini dilaksanakan di Fat Goat Coffee Lab & Roastery, Kabupaten Gowa. Secara umum tahapan penelitian digambarkan pada flowchart metodologi penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan flowchart pada gambar 1, penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah identifikasi masalah, yaitu mengidentifikasi kendala dalam proses pengeringan biji kopi yang masih dilakukan secara manual dengan memanfaatkan sinar matahari sehingga sangat bergantung pada kondisi cuaca. Ketergantungan terhadap cuaca tersebut sering menyebabkan proses pengeringan tidak optimal dan berpotensi menurunkan kualitas biji kopi.

Tahap kedua adalah studi literatur. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan berbagai referensi dari jurnal ilmiah, buku, maupun sumber ilmiah lainnya yang berkaitan dengan teknologi pengeringan biji kopi, mikrokontroler Arduino, serta karakteristik sensor yang digunakan dalam sistem.

Tahap selanjutnya adalah perancangan sistem, yang meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun alat pengering biji kopi. Setelah perancangan sistem selesai, dilakukan proses pembuatan alat dengan merakit seluruh komponen elektronika serta melakukan pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE.

Tahap berikutnya adalah pengujian alat pengering biji kopi melalui eksperimen dengan beberapa variasi berat biji kopi, yaitu 250 gram, 500 gram, dan 1 kilogram. Selama proses pengujian berlangsung dilakukan pemantauan terhadap parameter suhu, kelembaban, kadar air biji kopi, serta waktu pengeringan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengevaluasi kinerja alat yang telah dirancang. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dari seluruh proses penelitian.

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali yang mengolah data dari sensor serta mengontrol komponen keluaran seperti heater, kipas, dan buzzer. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu Arduino Uno ATmega328p, sensor DHT22, sensor soil moisture YL-69, heater, kipas, buzzer, LCD, relay, modul step-down XL4015, catu daya, serta kabel jumper.

a. Kopi Robusta

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) merupakan salah satu jenis kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan menjadi komoditas unggulan dalam sektor perkebunan. Tanaman kopi Robusta memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap serangan penyakit serta memiliki karakteristik rasa yang lebih pahit dan kandungan kafein yang lebih tinggi dibandingkan kopi Arabika [6].

b. Sensor DHT22

Sensor DHT22 atau AM2302 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan sensor DHT11. Sensor ini mampu mengukur suhu dan kelembaban dengan rentang yang lebih luas serta menghasilkan sinyal digital yang diproses oleh mikrokontroler [7].

c. Heater

Heater atau elemen pemanas listrik berfungsi sebagai sumber panas dalam sistem pengeringan. Panas yang dihasilkan berasal dari kawat bertahanan listrik tinggi yang dialiri arus listrik sehingga menghasilkan energi panas yang digunakan untuk mengurangi kadar air pada biji kopi [8].

d. LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan perangkat tampilan yang digunakan untuk menampilkan informasi sistem secara real-time [9]. Pada penelitian ini digunakan LCD karakter 16×2 untuk menampilkan nilai suhu, kelembaban, serta kadar air biji kopi selama proses pengeringan berlangsung.

e. Kipas

Kipas (*fan*) merupakan perangkat mekanis yang digunakan untuk menghasilkan aliran udara. Dalam sistem pengering ini, kipas berfungsi untuk membantu sirkulasi udara panas di dalam box pengering sehingga proses pengeringan dapat berlangsung lebih merata [10].

f. Arduino Uno

Arduino Uno ATmega328p merupakan papan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pusat pengendali sistem. Arduino menerima data dari sensor kemudian memproses data tersebut untuk mengendalikan komponen output seperti heater, kipas, relay, dan buzzer [11].

g. Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi suara [11]. Pada sistem ini buzzer digunakan sebagai indikator yang memberikan tanda ketika proses pengeringan telah selesai.

h. Relay

Relay adalah saklar elektromekanik yang dioperasikan secara listrik. Komponen ini berfungsi untuk mengontrol aliran arus listrik pada heater dan kipas berdasarkan kondisi yang terdeteksi oleh sensor [12].

i. Catu Daya

Catu daya merupakan sumber energi listrik yang digunakan untuk mengoperasikan seluruh komponen sistem [13]. Dalam penelitian ini digunakan sumber tegangan AC sebagai masukan utama yang kemudian diubah menjadi tegangan DC untuk kebutuhan komponen elektronika.

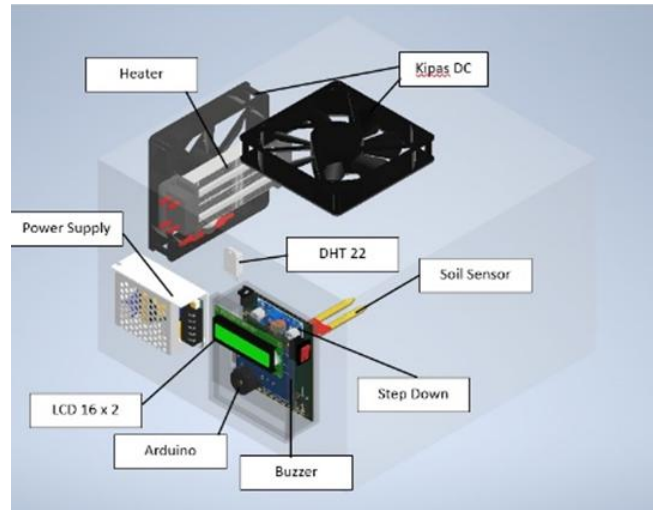
j. Sensor Soil Moisture YL-69

Sensor soil moisture YL-69 pada umumnya digunakan untuk mengukur kelembaban tanah [14]. Namun dalam penelitian ini sensor tersebut dimanfaatkan untuk mengukur kadar air pada biji kopi selama proses pengeringan berlangsung.

k. Modul Step Down XL4015

Modul step-down XL4015 digunakan untuk menurunkan tegangan sesuai kebutuhan komponen sistem [15]. Pengaturan tegangan dilakukan dengan memutar potensiometer yang terdapat pada modul.

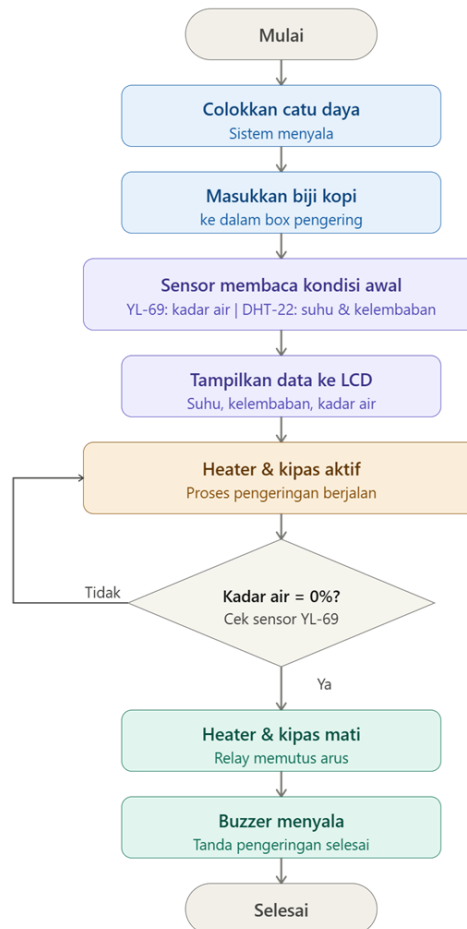
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem operasi Microsoft Windows 11 Home 64-bit dan Arduino IDE sebagai lingkungan pemrograman mikrokontroler. Skema perancangan alat pengering biji kopi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Alat

B. Prosedur Pengujian Sistem

Prosedur pengujian alat pengering biji kopi dijelaskan melalui flowchart proses kerja alat yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Proses Kerja Alat

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa proses kerja sistem dimulai ketika catu daya dihubungkan sehingga sistem aktif. Selanjutnya biji kopi dimasukkan ke dalam box pengering. Sensor YL-69 membaca kadar air awal

pada biji kopi, sedangkan sensor DHT22 membaca suhu dan kelembaban di dalam box pengering. Data yang diperoleh dari sensor kemudian ditampilkan pada LCD.

Setelah sistem aktif, heater dan kipas akan bekerja secara otomatis untuk memulai proses pengeringan. Selama proses pengeringan berlangsung, sistem secara berkala memantau kadar air biji kopi menggunakan sensor YL-69. Apabila kadar air masih belum mencapai kondisi kering, maka proses pengeringan akan terus berlangsung. Sebaliknya, apabila sensor YL-69 mendeteksi bahwa kadar air telah mencapai kondisi kering, relay akan memutuskan arus listrik sehingga heater dan kipas berhenti bekerja. Pada tahap ini buzzer akan menyala sebagai indikator bahwa proses pengeringan telah selesai.

III. Hasil dan Pembahasan

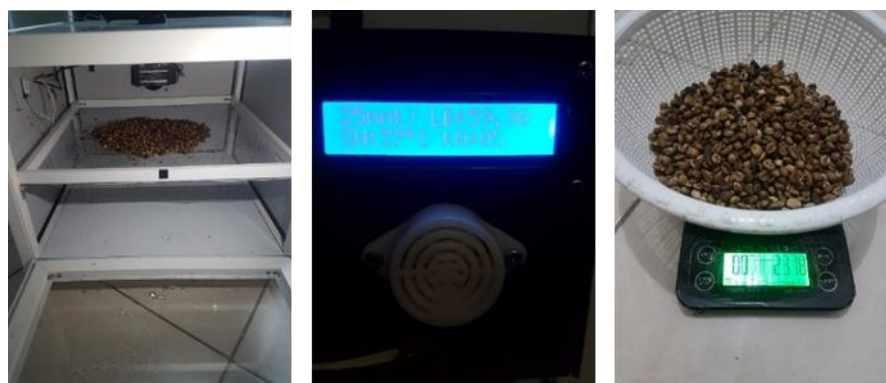
Bagian ini tempat menuliskan hasil penelitian yang dijabarkan secara detail, jelas dan terurut. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau ilustrasi lain dan disertai dengan pembahasan yang disajikan secara terstruktur dan sistematis. Uraian performansi, kelemahan, dan kelebihan dari hasil penelitian harus dijelaskan. Adapun hasil pengeringan yang telah dilakukan menggunakan alat pengering biji kopi berbasis Arduino dengan berat biji kopi 250gr, 500gr dan 1kg.

Tabel 1. Hasil pengujian alat

No.	Berat	Waktu pengeringan	Sebelum pengeringan			Setelah pengeringan		
			Sensor soil moisture YL-69		Sensor DHT-22		Sensor soil moisture YL-69	
			Kadar air (%)	Suhu (°C)	Kel (%)	Kadar air (%)	Suhu (°C)	Kel (%)
1	250gr	25 menit	55	28	87	20	37	55
		10 menit	18	35	60	0	37	59
		35 menit	86	29	85	46	37	54
2	500gr	25 menit	46	36	54	33	37	53
		25 menit	39	36	57	14	37	51
		10 menit	22	37	53	0	37	51
3	1kg	35 menit	81	28	89	48	36	58
		35 menit	61	36	59	30	37	55
		25 menit	33	37	56	0	37	56



Gambar 4. Biji kopi 250gr sebelum dikeringkan



Gambar 5. Biji kopi 250gr setelah dikeringkan

Pada tabel 1, pengujian pertama dengan berat kopi 250gr menjelaskan biji kopi basah dimasukkan ke dalam box pengering yang memiliki kadar air sebesar 55%, suhu 28 °C dan kelembaban 87%. Adapun setelah pengeringan kondisi biji kopi masih lembab namun sensor mendeteksi kadar air 0%, suhu 37 °C dan kelembaban 59% dengan total waktu pengeringan selama 35 menit.



Gambar 6. Biji kopi 500gr sebelum dikeringkan



Gambar 7. Biji kopi 500gr setelah pengeringan

Pada tabel 1, pengujian kedua dengan berat kopi 500gr menjelaskan biji kopi basah dimasukkan ke dalam box pengering yang memiliki kadar air sebesar 86%, suhu 29 °C dan kelembaban 85%. Adapun setelah pengeringan kondisi biji kopi masih lembab namun sensor mendeteksi kadar air 0%, suhu 37 °C dan kelembaban 51% dengan total waktu pengeringan selama 95 menit.



Gambar 8. Biji kopi 1kg sebelum dikeringkan



Gambar 9. Biji kopi 1kg setelah pengeringan

Pada tabel 1, pengujian ketiga pada dengan berat kopi 1kg menjelaskan biji kopi basah dimasukkan ke dalam box pengering yang memiliki kadar air sebesar 81%, suhu 28 °C dan kelembaban 89%. Adapun setelah pengeringan kondisi biji kopi masih lembab namun sensor mendeteksi kadar air 0%, suhu 37 °C dan kelembaban 56% dengan total waktu pengeringan selama 95 menit.

Pengeringan biji kopi yang dilakukan mulai dari biji kopi basah hingga kering bekerja dengan baik dimana pengujian alat ini dilakukan dengan 3 jenis berat yang berbeda, dari berat 250gr dengan waktu pengeringan selama 35 menit, 500gr dengan waktu pengeringan selama 95 menit dan 1kg dengan waktu pengeringan selama 95 menit. Penggunaan durasi yang berbeda dalam setiap tahap pengeringan bertujuan untuk secara bertahap mengurangi kadar air biji kopi dengan memperhitungkan kondisi awal biji kopi, kelembaban ruangan, dan suhu yang sesuai. Tahap awal yang lebih lama, seperti tahap pertama selama 35 menit untuk mengurangi kadar air dari yang tinggi menjadi lebih rendah. Sementara tahap-tahap berikutnya, dengan durasi yang lebih pendek untuk mengendalikan penurunan kadar air secara bertahap sambil menjaga kestabilan suhu dan kelembaban untuk menghindari over-drying atau kerusakan pada biji kopi.

Berdasarkan tabel penelitian, pengeringan membutuhkan waktu rata – rata 35 sampai 95 menit yang dimana pada tabel 1 dengan berat kopi 250gr dengan kondisi awal kadar air 55%, suhu 28 °C, kelembaban 87% setelah dilakukan pengeringan mendapatkan kadar air 0%, suhu 37 °C, kelembaban 59% dan berat biji kopi berkurang menjadi 237gr dengan total waktu pengeringan 35 menit. Pada tabel 1 dengan berat kopi 500gr dengan kondisi awal kadar air 86%, suhu 29 °C, kelembaban 85% setelah dilakukan pengeringan mendapatkan kadar air 0%, suhu 37 °C, kelembaban 51% dan berat biji kopi berkurang menjadi 493gr dengan total waktu pengeringan 95 menit. Pada tabel 4 dengan berat 1kg dengan kondisi awal kadar air 81%, suhu 28 °C, kelembaban 89% setelah dilakukan pengeringan mendapatkan kadar air 0%, suhu 37 °C, kelembaban 56 dan berat biji kopi berkurang menjadi 995gr dengan total waktu pengeringan 95 menit. Setelah melalui tahap pengeringan, biji kopi masih terlalu lembab tetapi sensor soil moisture YL-69 menunjukkan kadar air 0%, sehingga proses pengeringan tidak dapat dilanjutkan.

IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian, sistem pengering biji kopi yang menggunakan Heater 300w dan Kipas 12v mampu menjaga suhu panas dalam rentang stabil antara 35°C - 37°C serta menurunkan kelembaban hingga mencapai 34%. Proses pengeringan dengan 3 jenis berat biji kopi yang berbeda menunjukkan penurunan berat setelah melewati proses pengeringan, di mana berat awal 250gr berkurang menjadi 237gr, berat awal 500gr berkurang menjadi 493gr, dan berat awal 1kg berkurang menjadi 995gr. Kelembaban di dalam box pengering juga mengalami penurunan setelah dilakukan proses pengeringan, dengan penurunan kelembaban masing-masing sebesar 28% pada berat kopi 250gr, 34% pada berat kopi 500gr, dan 33% pada berat kopi 1kg. Meskipun demikian, sensor soil moisture YL-69 menunjukkan hasil akhir yang sama setelah pengeringan, di mana kondisi biji kopi masih terdeteksi lembab meskipun dengan kadar air yang terukur sebesar 0%. Penyusunan penelitian ini tidak lepas dari berbagai kekurangan dan kesalahan dalam perancangan sistem maupun pengujian. Oleh karena itu, agar sistem dapat dikembangkan lebih baik, penulis sangat mengharapkan pengembangan lebih lanjut seperti menggunakan sistem berbasis IoT (Internet of Things) untuk pengumpulan data dan proses monitoring, serta menambah jumlah heater sebanyak 2 biji agar dapat mempercepat proses pengeringan pada biji kopi.

Daftar Pustaka

- [1] Setiawan, “Mengenal Macam-Macam Proses Pengolahan Kopi,” *Cyber Extension*, 2023. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/65208/mengenal-macam-macam-proses-pengolahan-kopi/> (accessed May 05, 2023).
- [2] I. T. R. Bangun, “Analisa Hasil Pengujian Alat Pengering (Dryerbox) Kopi Menggunakan Elemen Pemanas Listrik dan Membandingkan dengan Hasil Simulasi dengan Menggunakan CFD,” Universitas Sumatera Utara, 2019.
- [3] B. S. Sihombing, Sumarno, I. O. Kirana, Poningsih, and Irawan, “Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *Storage J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–15, 2022, doi: <https://doi.org/10.55123/storage.v1i1.155>.
- [4] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktiwati, I. Fahrurrozi, and H. Prisyanti, “Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar,” *J. Fis. dan Apl.*, vol. 16, no. 1, pp. 40–45, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.12962%2Fj24604682.v16i1.5776>.
- [5] Y. Setiawan and L. Fauziah, “Penerapan Sensor Soil Moisture (YL-69) pada Sistem Pengukur Kelembaban Jagung,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: <https://doi.org/10.33365/jtst.v3i1.1909>.
- [6] D. Budi, W. Mushollaeni, Y. Yusianto, and A. Rahmawati, “Karakterisasi Kopi Bubuk Robusta (*Coffea Canephora*) Tulungrejo Terfermentasi dengan Ragi *Saccharomyces Cerevisiae*,” *J. Agroindustri*, vol. 10, no. 2, pp. 129–138, Nov. 2020, doi: [10.31186/j.agroindustri.10.2.129-138](https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.10.2.129-138).

- [7] I. Suwandi, "Perancangan Sistem Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Otomatis Dengan Md_Parola Dan Sensor Dht22," *J. Power Electr. Renew. Energy*, vol. 1, no. 2, pp. 30–37, Jan. 2024, doi: 10.59811/jper.v1i2.88.
- [8] I Gede Indra Suandiardana Mahadipa, I Gede Juliana Eka Putra, and Putu Trisna Hady Permana, "Perancangan Alat Pengering Biji Kakao Berbasis Arduino Bertenaga Solar Panels," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no. 4, Aug. 2023, doi: 10.36002/jutik.v9i4.2547.
- [9] A. Multi, Mujiburohman, and K. Wardana, "Application Design of A Multiple Power Source Monitoring System Based On The Internet Of Things (IOT)," *Int. J. Adv. Multidiscip.*, vol. 2, no. 4, pp. 998–1010, Feb. 2024, doi: 10.38035/ijam.v2i4.457.
- [10] A. B. Rizkianto, "Rancang Bangun Pengering Sepatu Berdasarkan Kelembaban Menggunakan Metode PIP (Proportional Integral Derivative)," Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, 2019.
- [11] H. Al Fani, S. Sumarno, J. Jalaluddin, D. Hartama, and I. Gunawan, "Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, p. 144, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1750.
- [12] A. Nidhar, B. Belyamin, S. Prasetya, and D. M. Kamal, "Perbandingan Kontrol Temperatur menggunakan Relay dan PID pada Oven Pengering berbasis Load Cell untuk Mengukur Kadar Air Buah," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 20, no. 1, pp. 81–94, Apr. 2025, doi: 10.32497/jrm.v20i1.6135.
- [13] A. E. Widodo and S. Suleman, "Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino Uno," *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–18, Jun. 2020, doi: 10.31294/ijse.v6i1.7781.
- [14] R. Priamudi and C. Bella, "Alat Uji Kadar Air Pada Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Portal Data*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2022.
- [15] J. A. Rachman, J. Jumiyatun, and S. Dewi, "Rancang Bangun Alat Penyambung dan Pemutus Suplai Listrik dengan Menggunakan RFID(Radio Frequency Identification) dan SMS Gateway Berbasis Arduino," *Foristek*, vol. 10, no. 1, Mar. 2020, doi: 10.54757/fs.v10i1.53.