

PROTOTYPE SISTEM OVEN DAUN TEMBAKAU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Ika Indah Lestari^{1*}, Akhlis Munazilin², Nur Azise³

¹Ilmu Komputer, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia

²Ilmu Komputer, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia

³Sistem Informasi, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia

*email: ikaindah445@gmail.com

ABSTRAK

Proses pengeringan daun tembakau secara tradisional di Desa Sidomukti, Kecamatan Mayang, Kabupaten Jember, masih bergantung pada kondisi cuaca dan memerlukan pengawasan intensif. Ketergantungan ini menyebabkan penurunan kualitas hasil dan efisien waktu kerja petani. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengeringan daun tembakau otomatis berbasis Arduino Uno, yang mampu mengontrol suhu, kelembaban, dan aliran udara secara otomatis, serta menghemat waktu dan mempermudah pekerjaan petani tembakau. Metode pengembangan yang digunakan adalah *prototyping*, dengan pendekatan observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literasi. Sistem ini menggunakan DHT22, lampu, heater, kipas, relay, dan buzzer untuk menciptakan kondisi optimal dalam ruang pengering, serta menandai selesainya proses dengan alarm. Proses pengeringan tembakau menjadi lebih efisien, otomatis, dan konsisten, dan menunjukkan kualitas tembakau kering dengan kualitas lebih baik.

Kata kunci: pengeringan tembakau, arduino uno, otomatis, suhu, kelembaban, prototyping

1 PENDAHULUAN

Kota Jember merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Dan dikenal sebagai kota Pandhalunan, karena terdapat dua etnis yaitu Jawa Dan Madura. Kota Jember khususnya di dataran tinggi seperti di Desa Sidomukti, Kecamatan Mayang, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur, dikenal karena kesuburan tanahnya yang cocok untuk budidaya tembakau (August et al., 2024). Sehingga tembakau menjadi tanaman yang mendukung sector perekonomian di Desa Sidomukti, Kecamatan Mayang.

Sektor terpenting yang mendukung perekonomian adalah sektor pertanian, tanaman yang menjadi andalan perekonomian adalah tanaman tembakau (Rachmanindita, Handayani, & Rahayu, 2022).

Tembakau merupakan salah satu bahan baku utama dalam pembuatan rokok. Budidaya tembakau perlu dikelola dengan baik dan benar, dimulai dari proses pembibitan, pemilihan lahan, penanaman, panen, sampai dengan tahap pengeringan untuk menghasilkan produk yang siap dipasarkan, baik di pasar internasional maupun pasar local.

Pengeringan daun tembakau adalah salah satu proses penting dalam produksi tembakau, yang mempengaruhi kualitas dari hasil tembakau. Proses pengeringan tradisional sering kali mengandalkan cuaca dan kondisi alam, seperti sinar matahari dan suhu kelembaban udara, proses

ini membutuhkan waktu sekitar 4-5 hari. Metode ini memiliki beberapa kelemahan, seperti ketergantungan pada cuaca, ketidak stabilan suhu, dan resiko terkontaminasi dari debu atau kotoran. Selain itu, jika terjadi hujan selama proses penjemuran, waktu pengeringan akan menjadi lebih lama dan bahkan bias mengakibatkan kualitas daun tembakau menjadi tidak kering merata(Andika, Suppa, Dasril, Mukramin, & Sulaeman, 2024).

Pada proses pengeringan daun tembakau yang telah selesai diptong kecil-kecil (dirajang), kemudian ditata rapi di atas tampah sebagai tempat meletakkan daun tembakau. Tampah pengering yang digunakan pekerja adalah bamboo yang ditancapkan pada tanah untuk meletakkan daun tembakau yang akan dikeringkan. Pada proses pengeringan daun tembakau, pekerja mengangkat tampah tersebut keluar masuk secara berulang-ulang, karena banyaknya daun tembakau yang harus dijemur, maka pekerja membutuhkan waktu yang cukup lama, untuk menunggu keringnya daun tembakau.

Sebagian petani lebih memilih untuk mengeringkan daun tembakau di dalam tenda atau dalam ruangan agar pengering daun tembakau terhindar dari resiko kehujanan, hal tersebut juga namun ada beberapa dampak yang ditimbulkan yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama. Keadaan itulah yang membuat petani tembakau sulit untuk mendapatkan hasil yang bagus dan maksimal. Oleh karena itu, maka dibutuhkan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengeringkan daun tembakau secara otomatis dan melakukan proses pengeringan daun tembakau didalam ruangan. Dengan metode alat pengovenan. Dibalik proses yang sulit dan harus membutuhkan waktu yang lama, tembakau juga merupakan komoditas yang sangat penting dalam perekonomian Negara.

Banyak petani tembakau mulai menerapkan beberapa solusi untuk proses pengeringan daun tembakau, diantaranya adalah menggunakan proses pengovenan.

Dengan adanya kemajuan teknologi, proses pengawasan yang ekstra tidak perlu dilakukan oleh petani apabila menggunakan alat pengering tembakau otomatis. Proses pengovenan daun tembakau akan menghasilkan perubahan warna dari daun temakau yang awalnya berwarna hijau kekuningan menjadi layu kering kecoklatan. Jika daun tembakau sudah mencapai hasil kekeringan yang di inginkan, maka alat pengering tersebut akan mati secara otomatis.

Arduino Uno, sebuah mikrokontroler yang dapat di program untuk mengontrol sebagai perangkat elektronik, dengan memanfaatkan berbagai sensor suhu dan kelembaban, seperti pengaturan kipas dan pemanas, Arduino Uno dapat mengatur suhu dan kelembaban di dalam ruang pengering secara otomatis sehingga proses pengeringan daun tembakau dapat berjalan lebih terkontrol dan tepat waktu. Arduino Uno sudah diakui keunggulannya dan kemudahannya dalam pemrograman serta harganya juga relaif murah(Agus Sifaunajah, Dr. Muhyiddin Zainul Arifin, & Shabet, 2023).

System pengovenan daun tembakau otomatis berbasis Arduino Uno ini, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada factor cuaca serta memudahkan petani dalam proses pengeringan daun tembakau dengan lebih baik(Ika Septiviana, Nuqia, Tri Wulansari, Sudarti, & Kusuma Ayu Anggraeni, 2023).

Kualitas tembakau yang dihasilkan tidak hanya mencerminkan keahlian petani tetapi juga memiliki dampak langsung terhadap nilai jualnya di pasar. Faktor-faktor seperti kondisi tanah, iklim, praktik pertanian, dan teknologi yang digunakan berperan penting dalam menentukan kualitas tembakau(Setiawan & Wakidah, 2024).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sstem pengeringan daun tembakau otomatis berbasis Arduino Uno yang dapat mengontrol suhu, kelembaban, dan aliran udara secara otomatis untuk meningkatkan kualitas hasil pengeringan

embakau. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pera petani dapat memperoleh hasil yang lebih optimal dan konsisten dalam proses pengeringan daun tembakau.

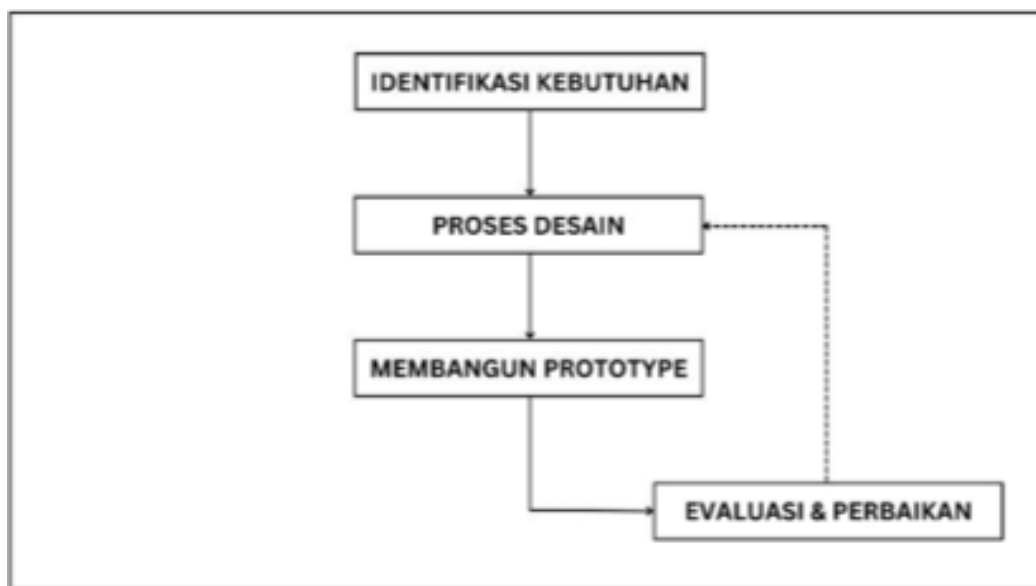
2 METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif tindakan (*Action Research*) yang lebih memuaskan perhatian dalam melakukan tindakan kecil didunia nyata untuk menguji suatu sistem atau ide dengan harapan dapat meningkatkan kualitas social yang diteliti. Selain berpartisipasi aktif dibandingkan hanya menghayati mengamati, penelitian tindakan perlu membedakan dengan jelas antar kualitas tindakan dan penelitian. Penelitian tindakan selalu fokus pada pengambilan inisiatif untuk menghasilkan hasil yang bermanfaat dan menghasilkan wawancara baru.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah pendekatan atau cara yang digunakan untuk mengembangkan suatu sistem yang berkualitas. Metode pengembangan system yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan sistem *prototyping*. *Prototyping* adalah sebuah versi dari suatu system potensial yang menyediakan pengembang danuser dengan suatu gambaran tentang bagaimana sistem dalam bentuk sempurna akan berfungsi(Hormati, Yusuf, & Abdurahman, 2021). Alur model *prototyping* dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1. Alur Model *prototyping*

Secara umum alur model pengembangan *prototyping* terdiri dari beberapa tahapan utama. Adapun alur model pengembangan *prototyping* adalah sebagai berikut (Putri, Tasril, & Lestari, 2024):

- a. Identifikasi Kebutuhan

Peneliti melakukan identifikasi pada kebutuhan dari sistem penjemuran daun tembakau untuk merancang dan membangun sistem penjemuran daun tembakau otomatis. Untuk memastikan tujuan peneliti harus melakukan observasi langsung di lapangan.

b. Proses Desain

Berdasarkan hasil analisis maka dapat dilakukan proses desain. Proses desain mengarah pada *prototype* sistem penjemuran yang akan di bangun. Peneliti memodifikasi perangkat berdasarkan sudut pengguna mencakup input, proses, dan output.

c. Membangun Prototype

Pada tahap ini, menerapkan hasil desain yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya untuk membuat sistem penjemuran daun tembakau di dalam ruangan. Berdasarkan persyaratan dan desain yang telah diputuskan pada langkah sebelumnya, desain sementara dibuat untuk memudahkan petani dalam proses penjemuran tembakau.

d. Evaluasi dan Perbaikan

Tahap evaluasi dilakukan untuk menguji efektifitas dan produktifitas *prototype* yang telah dibangun. Berdasarkan hasil evaluasi maka dapat dilakukan perbaikan pada pembangunan *prototype* dalam proses desain ataupun pembangunan sistem.

2.3 Metode Pengumpula Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan informasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Observasi

Observasi adalah mengemukakan observasi merupakan sebuah pengamatan secara langsung terhadap suatu objek yang ada di lingkungan baik itu yang sedang berlangsung atau masih dalam tahap yang meliputi berbagai aktivitas perhatian terhadap suatu kajian objek yang menggunakan pengindraan. Dan merupakan dari suatu tindakan yang dilakukan secara sengaja atau sadar dan juga sesuai urutan(Luthfiyah, 2017).

b. Interview (Wawancara)

Wawancara (interview) secara umum adalah suatu percakapan antara dua atau lebih orang yang dilakukan oleh pewawancara dan narasumber(Yuhana & Aminy, 2019).

c. Studi Literatur

Dilakukan untuk mendapatkan informasi dan referensi tentang teori-teori dan konsep-konsep yang terkait dengan pengeringan dan pengembangan *prototype* sistem oven daun tembakau otomatis berbasis Arduino Uno. Dilakukan dengan mengumpulkan jurnal dan teori yang relevan dengan penelitian terkait, berupa jurnal tentang implementasi sistem informasi pada organisasi sosial, serta mengumpulkan teori-teori yang dapat mendukung dan mendasari penelitian, yaitu teori tentang metode prototyping(Fikriyya, n.d.).

d. Dokumentasi

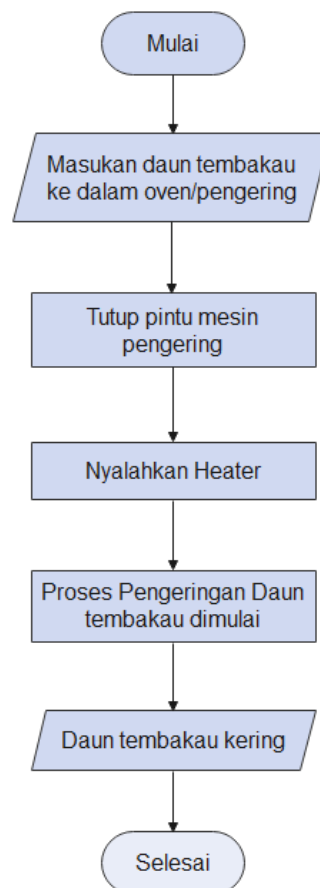
Merupakan teknik pengumpulan data yang di ambil dari dokumen atau catatan terkait objek penelitian. Teknik ini dapat digunakan untuk mendapatkan data historis atau data yang tidak dapat di ukur langsung melalui observasi atau wawancara, dokumentasi adalah salah satu teknik pengumpulan data melalui dokumen atau catatan-catatan tertulis yang ada(Tanjung, Supriani, Mayasari, & Arifudin, 2022).

2.4 Rancang Bangun

2.4.1 Flowchart

Flowchart adalah cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi garis. *Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan untuk melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah (Fauzi, 2020). *Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperhatikan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol dan setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan untuk melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah.

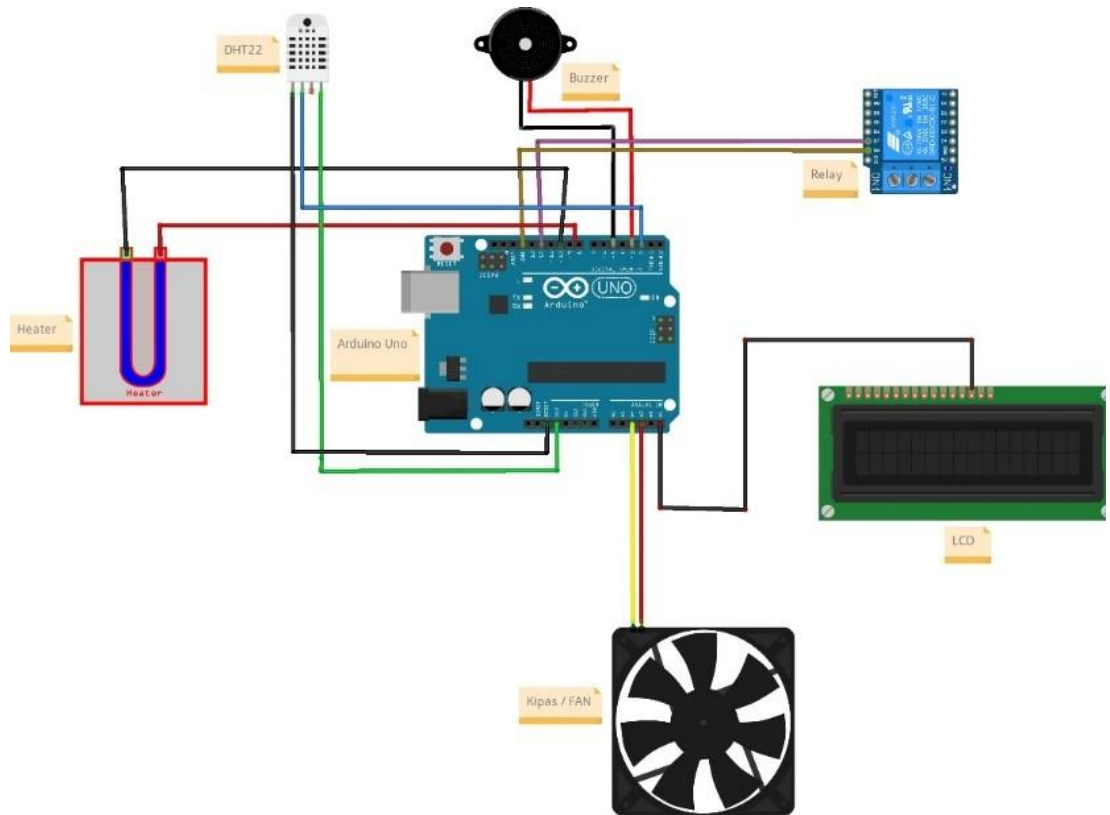
Flowchart sistem dibawah ini menjelaskan tentang alur proses sistem pengering / oven daun tembakau otomatis yang akan dibangun, dengan berbasis Arduino Uno.



Gambar 2. *Flowchart* Sistem Pengeringan Daun Tembakau

2.4.2 Blok Diagram / Perancangan Alat

Alat ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah pengerjaan komponen-komponennya. Blok diagram menunjukkan bagaimana alat tersebut dihubungkan. Diagram blok ini menjelaskan pengoperasian alat secara keseluruhan mulai dari input proses hingga output. Setiap komponen blok sistem mempunyai tujuan tertentu. Sistem yang dibangun dapat dikembangkan dengan benar, dengan memahami gambar diagram blok. Pada gambar 3. Ditujukan diagram blok dari *mikrokontroller* Arduino Uno yang akan dibangun.

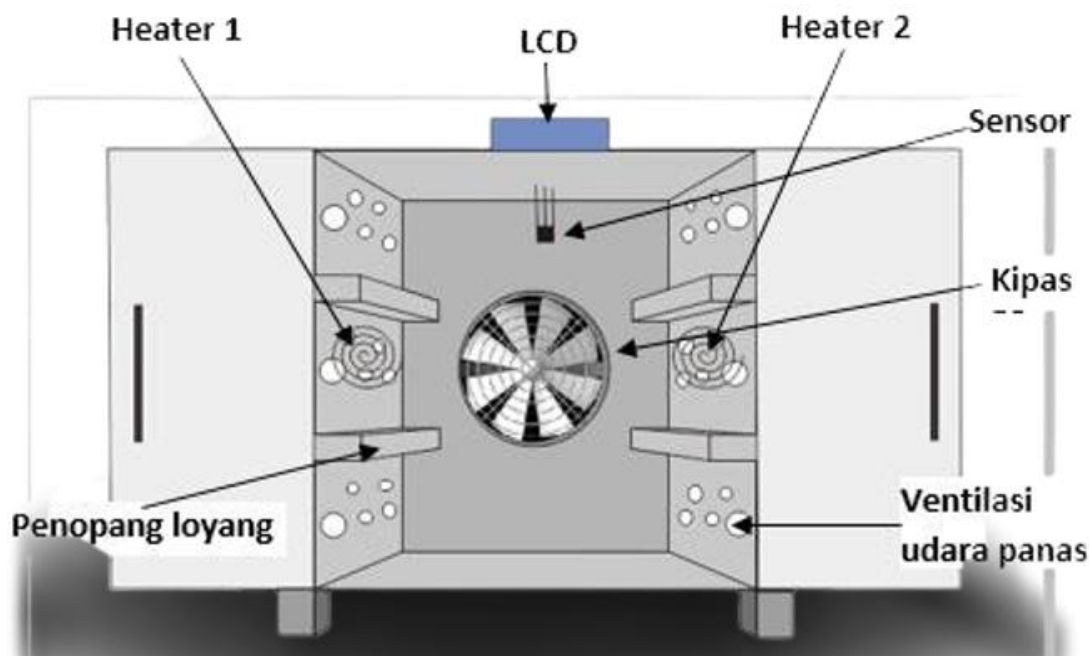


Gambar 3. Blok Diagram

- 1 Arduino Uno : Untuk menerima data dari sensor suhu, dan sensor kelembaban, dan kipas untuk mengontrol proses pengeringan.
- 2 Relay : untuk saklar elektromagnetik yang mengontrol arus listrik ke perangkat atau system dan dapat dilindungi system kelistrikan dari tenaga atau arus listrik yang berlebihan, dan untuk melakukan berbagai fungsi kontrol dalam system otomatisasi.
- 3 Heater : dalam proses pengeringan daun tembakau otomatis berfungsi untuk memanaskan udara yang mengalir ke dalam ruang pengering. Sehingga daun tembakau dapat mongering dengan cepat dan kering secara merata.
- 4 DHT22 : untuk memantau suhu dan kelembaban dalam system pengering daun tembakau otomatis.
- 5 LCD : untuk menampilkan informasi dan pengaturan proses pengeringan. Dan juga untuk memantau suhu, kelembaban, waktu pengering dan parameter.

- 6 Kipas/FAN : untuk mengalirkan udara panas, agar merata ke seluruh ruang pengering.
- 7 Buzzer : untuk menghasilkan suara/bunyi alarm, jika daun tembakau telah kering, maka buzzer akan berbunyi sebagai tanda bahwa proses pengeringan telah selesai, dan daun tembakau telah kering.

2.4.3 Perancangan Pengering Daun Tembakau



Gambar 4. Perancangan Pengering Daun Tembakau

1. Arduino Uno : Untuk menerima data dari sensor suhu, dan sensor kelembaban, dan kipas untuk mengontrol proses pengeringan.
2. Relay : untuk saklar elektromagnetik yang mengontrol arus listrik ke perangkat atau system dan dapat dilindungi system kelistrikan dari tenaga atau arus listrik yang berlebihan, dan untuk melakukan berbagai fungsi kontrol dalam system otomatisasi.
3. Heater : dalam proses pengeringan daun tembakau otomatis berfungsi untuk memanaskan udara yang mengalir ke dalam ruang pengering. Sehingga daun tembakau dapat mongering dengan cepat dan kering secara merata.
4. DHT22 : untuk memantau suhu dan kelembaban dalam system pengering daun tembakau otomatis.
5. LCD : untuk menampilkan informasi dan pengaturan proses pengeringan. Dan juga untuk memantau suhu, kelembaban, waktu pengering dan parameter.
6. Kipas/FAN : untuk mengalirkan udara panas, agar merata ke seluruh ruang pengering.
7. Buzzer : untuk menghasilkan suara/bunyi alarm, jika daun tembakau telah kering, maka buzzer akan berbunyi sebagai tanda bahwa proses pengeringan telah selesai, dan daun tembakau telah kering.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil merupakan tempat di mana peneliti menyajikan temuan utama dari penelitian. Ini termasuk data yang telah dikumpulkan, hasil analisa, temuan atau kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tersebut. Bagian pembahasan adalah tempat dimana peneliti menganalisis dan mengidentifikasi hasil yang telah disajikan sebelumnya, pembahasan juga mencakup perbandingan hasil dengan penelitian sebelumnya, menyoroti kekuatan dan kelemahan penelitian, serta memberikan saran untuk penelitian masa depan.

3.1 Hasil Pengujian Oven/Pengering Daun Tembakau Otomatis

Hasil pengujian Oven/Pengering otomatis menunjukkan bahwa daun tembakau akan otomatis kering bila sensor DHT22 mampu mendeteksi suhu dan kelembaban dengan baik dan benar, menampilkan data secara *real-time* dilayar LCD, system dapat membaca perubahan suhu secara akurat dan memberikan perpons dengan menyalakan atau mematikan heater dan kipas sesuai kebutuhan. Dari hasil pengujian prototype oven/pengeringan daun tembakau otomatis menggunakan Arduino Uno berhasil melewati semua pengujian fungsional utama dan menunjukkan respons yang baik terhadap perubahan lingkungan. Dengan demikian system ini dapat dianggap layak untuk implementasi. Proses ini dilaksanakan untuk mengetahui alat berfungsi dengan baik. Pengujian awal dilakukan dengan memastikan alat berintegrasi dengan baik antara satu sama lain dengan memastikan alat sudah terpasang dan terhubung dengan perangkat lainnya. Pengujian berikut adalah dengan memastikan alat tersebut berfungsi dengan baik, Berikut table penjelasannya:

Tabel 1. Tabel Pengujian Sistem

No.	Suhu	Kelembaban	Waktu	Keterangan
1.	29 °C	99 %	-	Basah
2.	40 °C	76 %	15 Menit	Basah
3.	40 °C	73 %	30 Menit	Basah
4.	41 °C	72 %	45 Menit	Lumayan Basah
5.	41 °C	69 %	1 Jam	Lumayan Basah
6.	42 °C	69 %	1 Jam 15 Menit	Lumayan Basah
7.	43 °C	66 %	1 Jam 30 Menit	Lumayan Basah
8.	44 °C	62 %	1 Jam 45 Menit	Mulai kering
9.	45 °C	59 %	2 Jam	Mulai kering
10.	45 °C	56 %	2 Jam 14 Menit	Mulai kering
11.	48 °C	48 %	2 Jam 30 Menit	Mulai kering
12.	49 °C	42 %	2 Jam 45 menit	Lumayan Kering
13.	50 °C	36 %	3 Jam	Lumayan Kering
14.	49 °C	30 %	3 Jam 14 Menit	Lumayan Kering
15.	58 °C	20 %	3 Jam 30 m3nit	Hampir Kering
16.	53 °C	20 %	3 Jam 45 Menit	Hampir Kering
17.	54 °C	20 %	4 Jam 30 menit	Hampir Kering
18.	58 °C	16 %	5 Jam	Kering

Proses pengeringan sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, semakin tinggi suhu dan semakin rendah kelembaban udara, maka proses pengeringan akan berlangsung lebih cepat. Tahapan keringnya bahan berlangsung secara bertahap seiringnya waktu.

Mulai dari kondisi basah→lumayan basah→mulai kering→lumayan kering→hamir kering→kering. Suhu dibawah 44°C dan kelembaban relative tinggi diatas 60% bahan cenderung masih dalam kondisi basah hingga mulai kering, meskipun waktu pengeringan mencapai 2 jam, kondisi kering tercapai 5 jam pengeringan pada suhu 58°C dan kelembaban udara yang sangat rendah hingga 16%, pengeringan akan meningkat secara signifikan setelah suhu melebihi 50° dan kelembaban turun dibawah 30%. Pengeringan selama 2-5 jam sudah menunjukkan hasil keringnya pada tembakau, dan sudah memberikan warna, dan juga aroma yang sesuai. Dibandingkan metode tradisional yang biasanya mencapai waktu 3-5 hari.

1 Pengujian Fungsional Utama

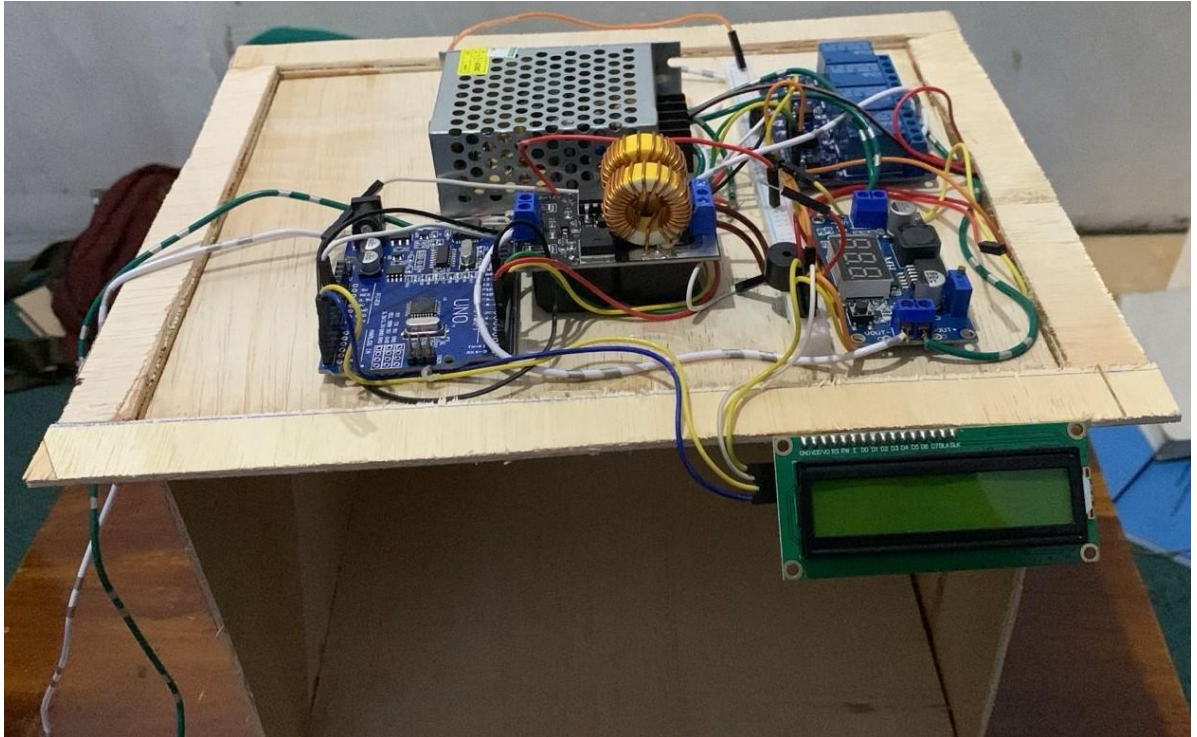
- Pengujian sensor DHT22 :Sensor DHT22 digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban udara di dalam ruang pengering daun tembakau

2 Pengujian Integrasi Komponen

- Pengujian koneksi hardware: memastikan semua komponen terhubung dengan benar ke arduino uno dan berfungsi dengan baik.
- Pengujian komunikasi antara komponen: mengkonfirmasi bahwa arduino dapat berkomunikasi secara efektif dengan sensor DHT22

3 Rangkaian Alat Oven/Pengering Daun Tembakau Otomatis

Hasil penelitian konfigurasi peralatan dan pemograman untuk rangkaian alat oven pengering daun tembakau otomatis dirancang untuk mengoptimalkan proses pengeringan daun tembakau dengan cara lebih cepat dan konsisten. System bekerja secara otomatis menggunakan berbagai komponen elektronik yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno, sehingga mampu memantau dan mengatur suhu serta kelembaban dalam ruang pengering secara *real-time*. Perangkat lunak yang digunakan ialah Arduino Uno, mikrokontroler sebagai pusat kendali seluruh system. Menerima data dari sensor dan mengaktifkan perangkat output kipas, pemanas, dan alarm. Sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban di dalam ruang pengering. Heater berfungsi sumber panas untuk mengeringkan daun tembakau. Kipas berfungsi untuk mengalirkan dan meratakan suhu panas di seluruh ruangan. Relay bertindak sebagai saklar otomatis yang dikendalikan oleh Arduino untuk mengaktifkan atau mematikan arus ke heater dan kipas. LCD untuk menampilkan informasi penting seperti suhu, kelembaban, dan situasi system (misalnya pengering berjalan, selesai, ataupun error). Buzzer memberikan notifikasi suara. Berikut adalah gambar rangkaian alat pengering daun tembakau otomatis:



Gambar 5 Rangkaian Alat

Dari gambar di atas dapat dilihat, bahwa perangkat yang dibutuhkan yaitu, arduino Uno yang berfungsi sebagai otak seluruh sistem, kemudian ada breadboard papan Arduino adalah pusat dari sistem yang memungkinkan Anda untuk memprogram dan mengontrol perangkat keras. Selanjutnya ada heater yang berfungsi untuk memanaskan ruang pengering daun tembakau/oven, dan juga buzzer berfungsi untuk alarm atau bunyi ketika selesai proses pengeringan/ daun tembakau telah selesai di keringkan.

4 Bentuk alat pengering daun tembakau otomatis ketika dinyalakan

hasil pengujian menunjukkan waktu respon sistem yang cepat terhadap perintah pengguna atau perubahan lingkungan. Selama pengujian, sistem menunjukkan stabilitas operasional yang baik saat proses pembacaan suhu di dalam ruang pengering.. Berikut gambar ketika LCD menyala :



Gambar 6. LCD dalam keadaan menyala

Pada gambar 6 dapat dijelaskan bahwasanya uji coba LCD dapat membaca suhu di dalam ruang pengering, dan layar LCD berfungsi dengan baik.

3 KESIMPULAN

Penelitian ini mampu mengembangkan dan merancang prototype sistem pengeringan otomatis berbasis Arduino Uno, menggunakan DHT22, heater, kipas, relay, buzzer, dan LCD, dan kelembaban sebagai komponen utama sistem.

Sistem ini dapat secara otomatis menetapkan suhu dan kelembaban berdasarkan parameter yang ditentukan, dengan adanya proses pengeringan daun tembakau ini menjadi lebih efisien dan stabil. Dan juga mengurangi pada kondisi cuaca yang kadang hujan dan kadang panas, dan memungkinkan proses pengeringan untuk terus berjalan dalam kondisi apapun, dan juga dapat menghemat waktu petani, karena sistem bekerja secara otomatis tanpa pengawasan berkelanjutan dari petani. Peningkatan kualitas daun tembakau kering. Apabila daun tembakau sudah selesai proses pengeringan maka akan ditandai dengan pemberitahuan dalam bentuk alarm saat proses pengeringan selesai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Untuk kesempatan kali ini saya menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan do'a selama proses penyusunan tugas akhir ini di antaranya : Bapak Akhlis Munazilin, dan Ibu Nur Aise, yang telah sabra memberikan aahan bimbingan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai, dan bapak kaprodi bapak Farihin Lazim, yang telah memberi izin, arahan serta fasilitas yang diperlukan dalam mendukung proses akademik hingga tugas akhir ini dapat terlaksanakan. Dan kepada Mama Sriwahyuni, dan Papa Sujarno yang selalu memberikan do'a dukungan moral, dan materi yang tidak ternilai selama proses pendidikan. Sekalilagi terimakasih atas kasih saying, pengorbanan, dan semangat yang tiada henti.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sifaunajah, M. K., Dr. Muhyiddin Zainul Arifin, S. E. M. M., & Shabet, M. R. A. M. (2023). *Mudah Membangun Jam Digital Berbasis Arduino Atmega*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=Sm3WEAAAQBAJ>
- Andika, A., Suppa, R., Dasril, D., Mukramin, M., & Sulaeman, B. (2024). Rancang Bangun Sistem Pengerian Rumput Laut Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4984>
- August, N., Ines, A., Winanti, P., Sosiologi, P., Ilmu, F., Universitas, P., ... Sumbarsari, K. (2024). Representasi Budaya Jember Di Museum Tembakau pada aspek kebudayaan . Dimana beberapa kebudayaan yang lahir dikota Jember terinspirasi Jember patut untuk terus dilestarikan . Salah satu bentuk pelestarian tersebut adalah dengan terinspirasi dari keberadaa, 2(3), 121–142.
- Fauzi, J. R. (2020). Algoritma Dan Flowchart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah Disusun Oleh Universitas Janabadra Yogyakarta 2020. *Jurnal Teknik Informatika*, (20330044), 4–6.
- Fikriyya, A. (n.d.). Implementasi Prototyping dalam Perancangan Sistem Informasi Sekolah Desa Pendar Foundation Yogyakarta.
- Hormati, R., Yusuf, S., & Abdurahman, M. (2021). Sistem informasi Data Poin Pelanggaran Siswa Menggunakan Metode Prototyping Berbasis Web Pada SMA Negeri 10 Kota. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 4(2), 93–103. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v4i2.128>
- Ika Septiviana, F., Nuqia, K., Tri Wulansari, E., Sudarti, & Kusuma Ayu Anggraeni, F. (2023). Analisis Konsep Kelistrikan Dalam Penggunaan Beberapa Mesin Pengerian Pertanian. *Jurnal Informasi, Sains Dan Teknologi*, 7(1), 131–141. Retrieved from <https://doi.org/10.55606/isaintek.v7i1.212>.
- Luthfiyah, M. F. (2017). Metodologi Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas Dan Studi Kasus, (November), 26.
- Putri, R. E., Tasril, V., & Lestari, A. N. (2024). *Pengembangan Sistem Bimbingan Dan Konseling*. Serasi Media Teknologi. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=b-MxEQAAQBAJ>
- Rachmanindita, Z. A., Handayani, S. M., & Rahayu, W. (2022). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keuntungan Usaha Tani Tembakau di Kecamatan Manisrenggo Kabupaten Klaten. *Agricultural Socio-Economic Empowerment and Agribusiness Journal*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.20961/agrisema.v1i1.61618>
- Setiawan, B., & Wakidah, R. N. (2024). Efisiensi Penataan Daun Tembakau Rajang Pada Usaha Tani Jatiguwi Dengan Mesin Nganjang dan training pengenalan IPTEK (Mekanika , motor listrik , kontrol elektronika), 6(1), 1788–1795.
- Tanjung, R., Supriani, Y., Mayasari, A., & Arifudin, O. (2022). Manajemen Mutu Dalam Penyelenggaraan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 6(1), 29. <https://doi.org/10.32529/glasser.v6i1.1481>
- Yuhana, A. N., & Aminy, F. A. (2019). Optimalisasi Peran Guru Pendidikan Agama Islam Sebagai Konselor dalam Mengatasi Masalah Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(1), 79. <https://doi.org/10.36667/jppi.v7i1.357>