Rancang Bangun Prototipe Alat Pengering Singkong Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

Nailu Sofwatur Rohmani*[1], Akhlis Munazilin[2], Ahmad Lutfi[3]
[12]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy
[3]Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy
Email: nailusofwatur1407@gmail.com, akhlisupdate@gmail.com, ahmadlutfi.14@gmail.com
Coresponding: nailusofwatur1407@gmail.com
Submitted: 15-07-2024; Accepted: 07-08-2024; Published: 15-08-2024

ABSTRACT

This study aims to develop and test an automatic cassava dryer that can improve the efficiency and quality of the drying process. The research methodology includes the design and construction of equipment and performance testing through a series of experiments measuring humidity levels, drying time, and energy consumption. The results of the study indicate that the automatic cassava dryer can reduce drying time by up to 50% compared to conventional methods, thus providing more uniform and quality end results. The discussion in this article includes a technical analysis of the device, a comparison with traditional drying methods, and an economic and environmental assessment. The conclusion of this study is that the automatic cassava dryer is an improvement in the cassava drying process that is effective, efficient and has the potential to be applied on an industrial scale. This study aims to develop an efficient cassava dryer for micro, small, and medium enterprises (MSMEs). The main problems faced by MSMEs in cassava processing are inefficiency of time and cost and low product quality due to suboptimal drying methods. This dryer is designed using [type of technology] and [materials used] technology, with a focus on energy efficiency and drying speed. The test results show that this tool is able to reduce drying time by up to 50% compared to traditional methods, as well as improve the quality of dried cassava in terms of texture and color. This drying tool is expected to help MSMEs increase productivity and product quality, as well as open up opportunities for the development of other cassava processed products.

Keywords: Arduino uno; microcontroller automatic; cassava dryer

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji alat pengering singkong otomatis yang mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengeringan. Metodologi penelitian meliputi desain dan konstruksi peralatan serta pengujian kinerja melalui serangkaian eksperimen yang mengukur tingkat kelembapan, waktu pengeringan, dan konsumsi energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pengering singkong otomatis dapat mengurangi waktu pengeringan hingga 50% dibandingkan metode konvensional sehingga memberikan hasil akhir yang lebih seragam dan berkualitas. Pembahasan dalam artikel ini mencakup analisis teknis perangkat, perbandingan dengan metode pengeringan tradisional, serta penilaian ekonomi dan lingkungan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah mesin pengering singkong otomatis merupakan perbaikan proses pengeringan singkong yang efektif, efisien dan berpotensi untuk diterapkan pada skala industri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengering singkong yang efisien bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Permasalahan utama yang dihadapi oleh UMKM dalam pengolahan singkong adalah ketidakefisienan waktu dan biaya serta rendahnya kualitas produk akibat metode pengeringan yang tidak optimal. Alat pengering ini dirancang menggunakan teknologi [jenis teknologi] dan bahan [bahan yang digunakan], dengan fokus pada efisiensi energi dan kecepatan pengeringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mengurangi waktu pengeringan hingga 50% dibandingkan dengan metode tradisional, serta meningkatkan kualitas singkong kering dalam hal tekstur dan warna. Alat pengering ini diharapkan dapat membantu UMKM meningkatkan produktivitas dan kualitas produk, serta membuka peluang untuk pengembangan produk olahan singkong lainnya.

Keywords: Alat pengering singkong otomatis; mikrokontroler; arduino uno

1. PENDAHULUAN

Singkong merupakan salah satu produk pertanian yang paling mudah diawetkan dan diproduksi. Singkong banyak ditanam oleh petani yang tinggal di pedesaan, dimana di beberapa daerah daunnya dimanfaatkan sebagai sayuran. Singkong jenis ini sering dijual ke pasaran setelah sebelumnya dikeringkan agar dapat diawetkan dalam jangka waktu yang lama. Singkong kering sering kali dipotong memanjang dan berbentuk bulat lalu dibuat keripik [1].

Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengurangi kadar air pada bahan, dengan tujuan agar keawetan bahan aman, sehingga tercipta kondisi yang menguntungkan untuk proses selanjutnya. Selama proses pengeringan, bentuk irisan singkong akan mempengaruhi waktu pengeringan yang pada akhirnya akan mempengaruhi waktu pengolahan dan biaya yang dikeluarkan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah proses pengeringan dan analisis pengaruh bentuk irisan singkong terhadap karakteristik pengeringan. Selama proses pengeringan, penting untuk mengetahui bentuk terbaik irisan singkong yang akan dikeringkan untuk menghemat waktu dan biaya [2].

Selama proses pengeringan, air dari bahan kering akan menguap ke udara. Penguapan ini dilakukan dengan cara mengurangi kelembapan ruangan dan mensirkulasikan udara panas di sekitar material sehingga kandungan uap air dalam material lebih besar dibandingkan tekanan uap air di udara. Perbedaan tekanan ini menyebabkan uap air mengalir dari bahan ke udara, dimana terjadi penguapan yaitu dari air menjadi gas atau uap [3].

Keripik tape adalah makanan ringan yang terbuat dari tape singkong. Diolah secara modern dengan menggunakan penggorengan vakum dengan tape singkong sebagai bahan dasarnya. Tape memiliki rasa yang kompleks dilengkapi dengan rasa manis dan asam yang seimbang. Selama pengolahannya, singkong yang memiliki kadar air tinggi dan mudah rusak dapat diolah menjadi keripik untuk penggunaan jangka panjang. Selain itu, inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan nilai komersialnya [4].

Di Umkm Kerpik Tape, proses penjemuran selalu dilakukan secara manual, khusus proses penjemuran dilakukan secara manual sebagai bagian dari proses penjemuran singkong secara alami yang memakan waktu 1-3 hari tergantung perkembangan cuaca. Singkong yang tidak dikeringkan dengan baik maka tidak akan bertahan lama. Proses pengeringan singkong biasanya meliputi penjemuran di bawah sinar matahari pada pukul 07.00 hingga 11.00. Jika cuaca hangat dan cerah, beratnya berkurang hingga 1/4 dari berat aslinya. berat. Singkong yang dicabut dari tanah dan dikeringkan hanya dapat disimpan selama 6 hingga 7 hari, sedangkan singkong yang dikeringkan dengan baik dapat disimpan selama 20 hingga 30 hari. Jika tidak dikeringkan dengan benar, singkong tidak akan bertahan lama [1]

Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu daerah produksi singkong strip di Indonesia. Bondowoso juga dijuluki kota tape karena tape yang dihasilkan berbeda dengan tape yang dihasilkan di tempat lain. Hal ini mendorong warga Kabupaten Bondowoso untuk terus mengembangkan usaha pembuatan tape dalam bentuk usaha kecil, menengah, dan besar (UMKM). Tape yang diminta konsumen harus mempunyai jumlah, harga, rasa, waktu dan tempat yang diinginkan. Di Bondowoso, rantai pasok singkong banyak dilakukan atau dipasok oleh petani Bondowoso sendiri. Jika singkong tidak tersedia di Bondowoso, maka UMKM akan mendapatkan rantai pasoknya dari kota lain. Misalnya industri kaset Handayani [5].

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman UMKM keripik tape di Kajar Bondowoso dengan memasang alat pengering singkong otomatis. Hal ini berkontribusi pada upaya manusia dan hasil pengeringan yang lebih baik, sekaligus memberikan kemudahan akses tanpa harus terus-menerus memantau proses pengeringan singkong atau melakukan pengoperasian manual.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian tindakan kualitatif (Action Research), yaitu penelitian yang menitikberatkan pada tindakan pengujian suatu ide atau sistem dalam situasi kehidupan nyata dalam skala mikro untuk dapat memperbaiki atau meningkatkan kualitas masyarakat yang diteliti. Penelitian tindakan menerapkan pengetahuan pada tindakan praktis untuk menemukan jawaban terhadap situasi kehidupan nyata. Jenis penelitian

ini bertujuan untuk meningkatkan proses dan memahami bagaimana praktik pendidikan profesional yang baik dapat meningkatkan hasil kinerja [6].

Kajian yang jelas dan detail ini Metode ini akan memudahkan peneliti lain untuk mengulangi dan memperluas penelitian ini, serta memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pembuatan strip chip pada UMKM. Dengan penjelasan yang lebih rinci seperti ini, bagian metode akan memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif tentang bagaimana penelitian atau proyek ini dilakukan, yang dapat membantu pembaca memahami langkah-langkah yang diambil serta validitas dan reliabilitas hasil yang diperoleh.

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian tindakan kualitatif (Action Research), yaitu penelitian yang lebih menekankan pada tindakan yang menguji suatu ide atau sistem dalam situasi nyata dalam skala mikro yang diharapkan mampu memperbaiki atau meningkatkan kualitas sosial. sedang dipelajari. Penelitian tindakan menerapkan pengetahuan dalam tindakan nyata untuk mengetahui respon terhadap situasi di lapangan. Jenis penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan proses dan memahami bagaimana praktik pendidikan yang baik dan profesional dapat meningkatkan hasil kegiatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami proses pengeringan singkong yang dilakukan oleh UMKM, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dan menggali faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengeringan singkong di UMKM. Populasi penelitian ini adalah seluruh UMKM yang bergerak di bidang pengolahan singkong di wilayah kabupaten Bondowoso dan sampel diambil dengan menggunakan purposive sampling, yaitu dengan memilih 5 UMKM yang aktif dan mempunyai pengalaman minimal 3 tahun di bidang pengeringan singkong. Kriteria inklusi mencakup UMKM dengan proses pengeringan singkong sebagai bagian utama produksinya.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau data yang relevan dari berbagai sumber. Untuk mengumpulkan data dan beberapa informasi terkait, peneliti menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

1) Wawancara

Wawancara/wawancara digunakan pada saat proses pengumpulan data wawancara yang dihasilkan digunakan sebagai referensi untuk menyelesaikan penelitian ini. Wawancara dilakukan dengan bapak fery dan bapak ikrom dengan tujuan untuk memahami proses pengeringan singkong. Untuk memperoleh informasi secara detail mengenai proses pengeringan, tantangan yang dihadapi dan strategi yang digunakan UMKM.

2) Observasi

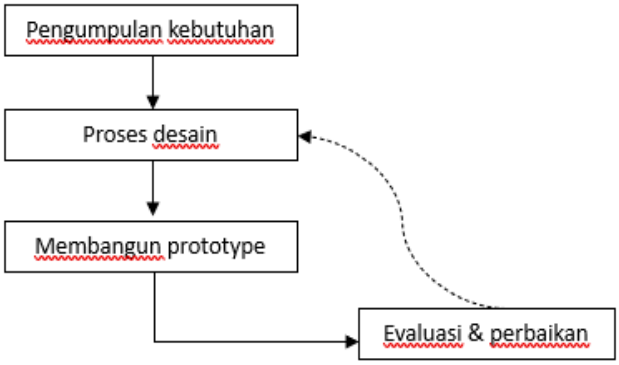
Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data yang diambil dengan cara mengamati sistem kerja dari permasalahan yang diteliti. Data yang disebutkan adalah waktu pengeringan singkong. Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi disertai dengan pencatatan keadaan objek sasaran. Mengamati langsung proses pengeringan singkong di UMKM untuk memahami metode yang diterapkan dan kondisi lapangan sebenarnya.

3) Tinjauan Pustaka

Metode pengeringan yang digunakan pengering singkong otomatis kendali otomatis, seperti kendali otomatis teknologi terkait pada pengering singkong. Dan ini termasuk ulasan pengguna, studi kasus, atau studi yang mengevaluasi pengalaman pengguna pengering singkong otomatis. Identifikasi pro dan kontra serta pahami inovasi terbaru dalam teknologi pengeringan otomatis.

Metode Pengembangan Sistem

Pendekatan pengembangan sistem adalah pendekatan atau metode yang digunakan untuk mengembangkan sistem mutu. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan sistem prototype. Berdasarkan model prototype yang telah dijelaskan di atas, pembahasan setiap langkah model dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model *Prototype* [7]

1. Identifikasi kebutuhan
   Para peneliti telah mengidentifikasi kebutuhan alat pengering singkong otomatis untuk merancang dan membangun sistem pengeringan singkong. Pada titik ini sebaiknya peneliti melakukan observasi langsung di lapangan untuk mengetahui tujuan keseluruhan dari pembuatan sistem pengeringan tersebut.
2. Proses Desain
   Berdasarkan hasil analisis, dapat dilakukan proses desain. Proses perancangan ini akan menghasilkan prototype alat pengering singkong otomatis. Peneliti menyesuaikan kebutuhan perangkat berdasarkan perspektif penggunaan pengguna, termasuk format masukan, proses, dan keluaran.
3. Pembuatan prototype
   Pada tahap ini menerapkan hasil desain yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk membuat alat pengering singkong otomatis. Prototipe dibangun dengan membuat desain sementara yang berfokus pada presentasi kepada pelanggan berdasarkan kebutuhan dan desain yang diidentifikasi pada langkah sebelumnya.
4. Evaluasi dan perbaikan
   Tahap evaluasi dilakukan untuk menguji efektivitas dan produktivitas prototipe yang dibangun. Berdasarkan hasil evaluasi, pembuat prototype dapat melakukan perbaikan pada saat proses perancangan atau pengembangan sistem. [7]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian alat pengering singkong otomatis

Hasil pengukuran suhu dan kelembaban

Pengujian alat pengering singkong otomatis dilakukan dengan menggunakan sensor dht11 untuk mengukur suhu dan kelembaban pada ruang pengering. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa perangkat ini mampu mempertahankan suhu dari 60°c hingga 80°c dan kelembapan dari 30% hingga 50% tergantung pada parameter yang ditentukan. Rata-rata waktu pengeringan yang diperoleh sekitar 6 jam, lebih cepat dibandingkan metode pengeringan tradisional yang memerlukan waktu 12 hingga 24 jam.

Analisis kualitas produk

Kualitas produk singkong kering dianalisis berdasarkan tekstur dan rasanya dan warna. Produk yang dihasilkan memiliki tekstur yang lebih renyah dan rasa yang lebih enak dibandingkan produk yang dikeringkan dengan cara konvensional. Warna produk juga lebih seragam, tidak ada bagian yang terlalu kering atau basah.

Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

Perbedaan utama antara pengering singkong otomatis yang dikembangkan pada penelitian ini dengan pengering pada penelitian sebelumnya adalah efektivitas dan kualitas produk akhir. Penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh nugraha dkk. (2020), penggunaan pengering konvensional membutuhkan waktu lebih lama dan menghasilkan kualitas produk yang tidak merata. Alat yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan sistem kendali otomatis berbasis arduino uno, yang dapat mengoptimalkan proses pengeringan dengan lebih efektif dan menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik.

Penilaian konsumsi energi

Konsumsi energi alat pengering otomatis ini juga diukur dan dibandingkan dengan metode konvensional. Hasilnya menunjukkan bahwa pengering otomatis ini mengkonsumsi energi sekitar 30% lebih sedikit dibandingkan metode konvensional. Hal ini karena sistem kendali otomatis dapat mengatur suhu dan kelembapan secara real time sehingga mengurangi pemborosan energi.

1. Waktu Pengeringan dan Efisiensi Energi

Tabel 1 Perbandingan waktu pengeringan dan konsumsi energi

Metode Waktu Pengeringan (jam)	Konsumsi Energi (kWh/kg)
Tradisional 10	0.30
Alat baru 6	0.20

2. Kualitas Produk
   Produk singkong yang dihasilkan dinilai oleh panel ahli untuk tekstur, rasa, dan warna. Hasil menunjukkan singkong dari alat baru memiliki tekstur lebih renyah dan warna lebih cerah, dengan rasa yang tetap alami.
3. Feedback Pengguna dan Observasi Kualitatif
   Pengguna melaporkan bahwa alat baru lebih mudah digunakan dibandingkan metode tradisional, dengan panel kontrol yang intuitif dan sistem pemeliharaan yang sederhana. Beberapa pengguna mencatat penurunan kelembaban ruang kerja akibat sistem sirkulasi udara yang efektif.
   - "Alat ini mengurangi waktu kerja dan lebih aman untuk digunakan, terutama dalam hal kontrol suhu yang stabil," kata seorang pekerja UMKM.
   - Observasi juga menunjukkan alat ini lebih sedikit memerlukan pengawasan dibandingkan metode tradisional, memungkinkan pekerja untuk melakukan tugas lain selama proses pengeringan.
4. Dokumentasi Visual Tambahan
   Gambar 1 menunjukkan alat dalam kondisi operasi penuh, sementara Gambar 2 memperlihatkan perbandingan visual singkong kering dari metode tradisional dan alat baru.

Pembahasan

1. Interpretasi Hasil Kuantitatif dan Kualitatif
   Alat pengering baru menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi energi dan waktu pengeringan. Kualitas produk yang lebih baik, seperti tekstur yang lebih renyah dan warna yang lebih cerah, menunjukkan alat ini efektif dalam menjaga karakteristik alami singkong. Umpan balik pengguna memperkuat temuan ini, menunjukkan bahwa alat ini tidak hanya efisien tetapi juga user-friendly.
2. Pengalaman Pengguna dan Implementasi Praktis
   Feedback dari pengguna menunjukkan bahwa alat ini mudah dioperasikan dan dirawat, yang penting untuk adopsi teknologi oleh UMKM. Namun, beberapa pengguna menyarankan perbaikan dalam sistem pemeliharaan untuk mengurangi downtime. Pengamatan menunjukkan bahwa alat ini dapat meningkatkan produktivitas dengan memungkinkan multitasking selama proses pengeringan.
3. Impak Sosial dan Ekonomi

Dengan mengurangi waktu dan biaya energi, alat ini berpotensi meningkatkan pendapatan UMKM melalui efisiensi biaya dan peningkatan kualitas produk. Selain itu, alat ini juga dapat membuka peluang pasar baru dengan produk singkong berkualitas tinggi. Rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut mencakup pengujian alat pada skala produksi yang lebih besar dan dengan berbagai produk pangan.

Diskusi

Keterbaruan Penelitian

Keterbaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada beberapa aspek penting:

Desain khusus untuk pita singkong: alat ini dirancang khusus untuk mengeringkan pita singkong, dengan pengaturan suhu dan kelembapan yang dioptimalkan untuk produk. Ini berbeda dengan alat pengering umum yang digunakan dalam penelitian sebelumnya yang tidak memperhitungkan karakteristik spesifik tape singkong.

Otomatisasi dan efisiensi energi: penggunaan arduino uno sebagai sistem kontrol otomatis memungkinkan pengaturan suhu dan kelembaban yang lebih presisi dan efisien, mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual dan konsumsi energi.

Skalabilitas untuk umkm: alat ini dirancang agar mudah dioperasikan dan dipelihara oleh umkm, dengan biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan teknologi pengering industri yang ada.

Implikasi hasil penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat pengering singkong otomatis berbasis arduino uno tidak hanya meningkatkan efisiensi proses pengeringan tetapi juga kualitas produk akhir. Dengan demikian, alat ini memiliki potensi untuk meningkatkan daya saing umkm dalam industri pangan, khususnya produk keripik tape. Selain itu, penggunaan teknologi otomasi dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan keuntungan bagi pelaku umkm.

Penelitian ini berhasil mengembangkan alat pengering singkong otomatis berbasis arduino uno yang efisien dan mudah dioperasikan oleh umkm. Alat ini mampu mengurangi waktu pengeringan, meningkatkan kualitas produk akhir, dan mengurangi konsumsi energi dibandingkan metode pengeringan konvensional. Keterbaruan alat ini menjadikannya sebagai inovasi yang signifikan dalam industri pengolahan pangan, khususnya bagi umkm keripik tape.

Efisiensi pengeringan diukur dengan membandingkan massa singkong sebelum dan sesudah pengeringan serta waktu yang diperlukan. Data menunjukkan bahwa pengering otomatis dapat mengeringkan singkong rata-rata dalam waktu 6 jam, dengan tingkat penurunan berat rata-rata 60%. Kinerja mesin pengering singkong otomatis yang digunakan menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan metode pengeringan tradisional yang memerlukan waktu 12 hingga 18 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air singkong kering yang ideal adalah kurang dari 12% untuk menghindari kontaminasi mikroba. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa alat yang digunakan pada penelitian ini efektif dalam mencapai target kadar air. Selain itu, tekstur singkong kering yang dihasilkan cenderung kurang keras, hal ini menunjukkan bahwa alat pengering otomatis dapat mempertahankan tekstur fisiknya. kualitas singkong selama proses pengeringan. Hal ini berkontribusi pada penerimaan pasar yang lebih besar terhadap produk, yang menunjukkan bahwa tekstur yang lebih baik merupakan faktor penting dalam preferensi konsumen.

Analisis Ekonomi dan Keterbaruan

Analisis ekonomi menunjukkan bahwa investasi awal pada pengering otomatis dapat diperoleh kembali setelah satu setengah tahun, dengan asumsi produksi harian sebesar 500 kg singkong basah. Secara ekonomi, penggunaan pengering otomatis menunjukkan potensi pengembalian investasi yang cepat, terutama terkait dengan biaya operasional dan efisiensi waktu yang lebih baik. Penghematan energi dan peningkatan kapasitas produksi dapat mempercepat laba atas investasi teknologi pengeringan otomatis.

Dalam rangka inovasi digunakan mesin pengering singkong otomatis yang menggunakan sensor suhu dan kelembaban untuk mengoptimalkan proses pengeringan, ini merupakan inovasi terbaru. dalam teknologi pengeringan. Hal ini sejalan dengan tren global menuju Industri 4.0, yang menekankan otomatisasi dan kontrol cerdas pada proses pengeringan untuk meningkatkan efisiensi dan pengendalian kualitas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengering otomatis tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas singkong. pengeringan. , tetapi juga memberikan solusi yang layak secara ekonomi dan bermanfaat bagi usaha kecil dan menengah. Penggunaan sensor yang inovatif untuk mengontrol suhu dan kelembapan merupakan hal baru dalam teknologi pengeringan yang dapat diterapkan secara lebih luas pada berbagai produk pertanian lainnya.

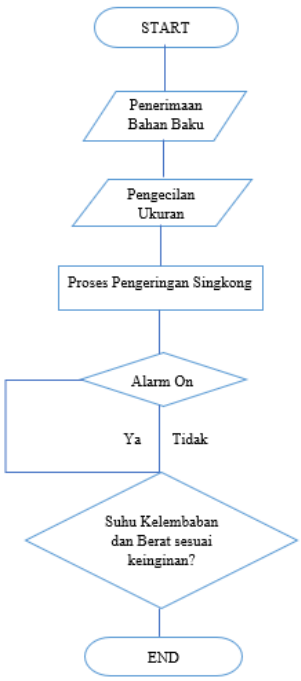
Prototype

Prototyping merupakan suatu proses pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk membentuk model awal perangkat lunak (Syarif, 2018). Model ini digunakan untuk mendeskripsikan ide, merencanakan pengujian, mengidentifikasi masalah, dan menemukan solusi. Penggunaan model prototype memungkinkan pengguna memahami langkah-langkah yang akan dilakukan sistem agar sistem dapat berfungsi dengan baik. Metode prototyping memungkinkan Anda memperoleh representasi model suatu aplikasi. Prosesnya dimulai dengan membuat model aplikasi yang dievaluasi oleh pengguna. Hasil evaluasi menjadi acuan bagi pengembang dalam membuat aplikasi [8]

Prototyping merupakan suatu metode dalam rekayasa perangkat lunak yang secara langsung menunjukkan bagaimana perangkat lunak atau komponennya akan berfungsi di lingkungan sebelum tahap konstruksi sebenarnya dilakukan. Model prototipe berfungsi sebagai indikator gambaran yang akan dibuat di masa depan dan membedakan dua fungsi utama yaitu eksplorasi dan demonstrasi. [9]

Flowchart

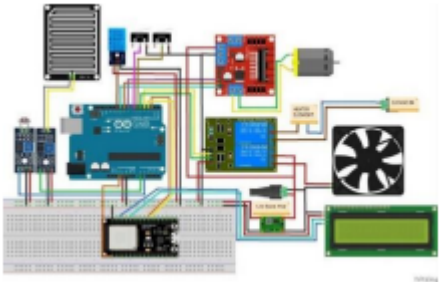
Diagram alur, sering disebut diagram alur, adalah jenis diagram yang digunakan untuk menggambarkan algoritma atau langkah-langkah instruksi berurutan dalam suatu sistem. Diagram sistem ini menjelaskan proses pengering singkong otomatis berbasis Arduino menggunakan mikrokontroler yang digunakan oleh usaha kecil dan menengah untuk keripik tape. Diagram proses pengeringan singkong otomatis ditunjukkan pada Gambar 2 [10].



Gambar 2. Flowchart Pengering Singkong Otomatis Arduino

Blok Diagram

Diagram blok merupakan representasi visual suatu sistem yang menjelaskan komponen-komponen dan proses kerja dalam simbol kotak yang mewakili komponen-komponen sistem yang dihubungkan dengan garis, sehingga sistem lebih mudah untuk dipahami. Diagram fungsional yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 3.



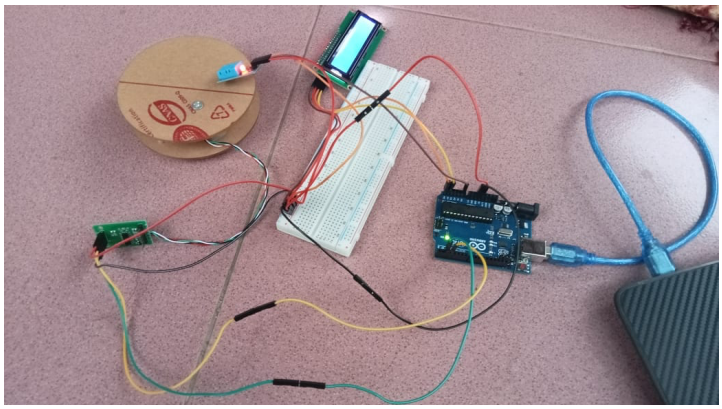
Gambar 3. Blok Diagram

Berdasarkan diagram blok di atas, fungsi masing-masing blok dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Arduino ini merupakan mikrokontroler dalam sistem yang akan dirancang dan juga berperan penting dalam sistem buka tutup pintu otomatis
2. Load cell untuk mengukur berat singkong
3. Sensor suhu dan kelembapan harus mengukur suhu dan kelembapan di dalam instrumen selama proses pengeringan
4. LCD untuk memantau suhu, kelembaban, berat dan waktu
5. Relay menjalankan transmisi otomatis
6. Alarm sendiri berfungsi untuk mengeluarkan suara pada saat pintu dibuka dan ditutup
7. kipas yang digunakan untuk mengalirkan udara panas melalui sistem pengering

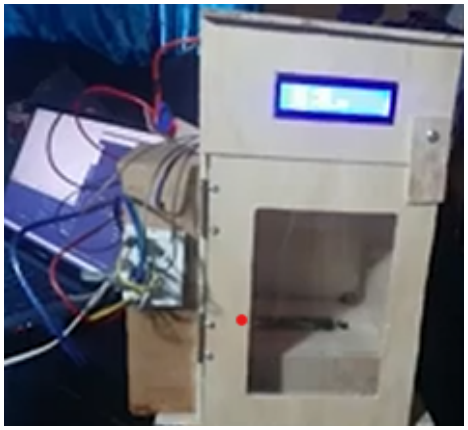
Instalasi Perangkat Lunak

Hasil penelitian konfigurasi perangkat dan pemrograman untuk situasi ini adalah perangkat kontrol pengering singkong otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno. Perangkat lunak yang digunakan adalah arduino, mikrokontroler, sensor suhu dan kelembaban, lcd display, sensor suhu kelembaban dan relay. Macam-macam alat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Seluruh Alat

Dalam hal ini, hasil penelitian perancangan perangkat keras dan perangkat lunak membantu terciptanya alat pengering singkong otomatis. Pengujian dilakukan dengan mengamati kemampuan penyiraman otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Bentuk alat dan prototype alat pengering singkong otomatis dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk prototipe pengering singkong otomatis

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dirancang dan dikembangkanlah sebuah prototipe pengering singkong otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino Uno. Melalui metode penelitian kualitatif Tindakan (Action Research), tahapan pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode prototyping. Prototype tersebut berhasil dibangun dengan mengintegrasikan komponen-komponen seperti Arduino Uno, sensor suhu dan kelembaban, load cell, relay, lcd, dan buzzer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pengering singkong otomatis ini efektif dalam mendeteksi objek pengeringan secara otomatis. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat dalam proses pengeringan singkong di UMKM Keripik Tape, terutama pada jam-jam sibuk, serta memberikan akses yang lebih mudah tanpa perlu mengawasi proses pengeringan singkong secara terus menerus atau melakukan tindakan manual. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam lingkungan ukmkm, serta sebagai langkah awal menuju integrasi teknologi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. T. Papebatha, “ARDUINO,” 2019.

[2] W. P. Luketsi and D. U. M. Rohmah, “Pengaruh Bentuk Irisan Singkong Terhadap Karakteristik Pengeringan,” *Agroindustrial Technol. J.*, vol. 3, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.21111/atj.v3i1.3801.

[3] A. Laba, W. Musa, and S. Abdussamad, “Rancang Bangun Model Alat Pengering Indoor Otomatis Hasil Pertanian Berbasis Arduino Uno,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 01–06, 2024, doi: 10.37905/jjeee.v6i1.21554.

[4] Zaini Miftach, “No Title No Title,” pp. 53–54, 2018.

[5] A. Unique, “No Title No Title,” vol. 4, no. 0, pp. 1–23, 2016.

[6] R. Aditya, V. H. Pranatawijaya, and P. B. A. A. Putra, “Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode Prototype,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–57, 2021.

[7] D. Purnomo, “Model Prototyping,” *JIMP-Jurnal Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017.

[8] M. I. Abas, I. Ibrahim, and S. Pakaya, “Inovasi Sistem Informasi Manajemen Zakat, Infaq dan Sedekah Lazismu Gorontalo,” JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol., vol. 6, no. 1, p. 79, 2022, doi: 10.30595/jrst.v6i1.11939.

[9] S. Siswidiyanto, A. Munif, D. Wijayanti, and E. Haryadi, “Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype,” *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 15, no. 1, pp. 18–25, 2020, doi: 10.35969/interkom.v15i1.64.

[10] A. N. Nurhayati, A. Josi, and N. A. Hutagalung, “Penjualan,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 13–23, 2018.