

Rancang Bangun Prototype Alat Pengering Ikan Asin Otomatis

Mohamad Apriansah^{*)1}, Hendrik J. Djahi², Jani F. Mandala³

^{1 2 3}Prodi Teknik Elektro / Sains dan Teknik / Universitas Nusa Cendana

^{*)}Corresponding author, email: apriansah054@gmail.com

Abstrak

Pengeringan ikan asin secara konvensional memiliki banyak keterbatasan, seperti ketergantungan pada cuaca, waktu pengeringan yang lama, serta potensi kontaminasi dari debu dan serangga. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototype alat pengering ikan asin otomatis berbasis Arduino Uno, yang mampu mengatur suhu ruang pengering secara otomatis dan efisien. Alat ini menggunakan dua heater berdaya 350 watt, dua kipas sirkulasi udara, serta sensor suhu DHT22 untuk membaca suhu ruang pengering. Sistem dikendalikan oleh Arduino Uno dengan bantuan relay dan SSR sebagai aktuator utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pengering otomatis ini mampu bekerja secara efektif dan efisien dalam kondisi terkontrol, serta dapat menjadi solusi modern dan higienis dalam pengolahan ikan asin, khususnya bagi pelaku usaha kecil dan masyarakat pesisir. Pengujian dilakukan terhadap tiga jenis ikan asin, yaitu ikan kecil (selar), ikan sedang (kembung), dan ikan besar (kakap putih), masing-masing dengan suhu pengeringan 45–50°C, 50–55°C, dan 55–65°C. Waktu pengeringan yang dibutuhkan berkisar antara 7 hingga 15 jam. Hasil pengeringan menunjukkan penurunan kadar air hingga 75% dari berat awal ikan 1000 gram dengan efisiensi pengeringan yang stabil. Volume ruang pengering adalah 40×40×40 cm dengan kapasitas maksimal ±2–3 kg. Perhitungan energi menunjukkan bahwa untuk menaikkan suhu ruang 5°C dibutuhkan energi sebesar 376,2 joule, dan suhu 10°C membutuhkan 752,5 joule, dengan massa udara 0,07488 kg dan kapasitas panas udara 1005 J/kg·°C.

INFO.

Info. Artikel:

No. 021

Received. September, 02, 2025

Revised. September, 03, 2025

Accepted. September, 03, 2025

Page. 51 – 57

Kata kunci:

- ✓ Pengering Ikan
- ✓ Sensor DHT-22
- ✓ Heater
- ✓ Kelembapan
- ✓ Ikan

Abstract

Traditional methods of drying salted fish have several limitations, such as dependence on weather, long drying times, and the risk of contamination from dust and insects. This study aims to design and develop a prototype of an automatic salted fish dryer based on the Arduino Uno microcontroller, capable of automatically and efficiently regulating the drying chamber temperature. The device is equipped with two heaters (each 350 watts), two ventilation fans, and a DHT22 temperature sensor. The system is controlled by an Arduino Uno with the support of relays and SSRs as actuators. In conclusion, the prototype dryer operates effectively under controlled conditions and offers a modern, hygienic, and energy-efficient alternative for salted fish processing, particularly beneficial for small-scale producers and coastal communities. Testing was conducted on three types of salted fish: small (selar), medium (mackerel), and large (white snapper), each dried at temperatures of 45–50°C, 50–55°C, and 55–65°C, respectively, with drying times ranging from 7 to 15 hours. The results showed a weight reduction of up to 75% from an initial weight of 1000 grams, indicating stable drying efficiency. The drying chamber measures 40×40×40 cm with a maximum capacity of approximately 2–3 kg. Energy calculations showed that raising the chamber temperature by 5°C requires 376.2 joules, while a 10°C increase requires 752.5 joules, based on an air mass of 0.07488 kg and a specific heat capacity of 1005 J/kg·°C.

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia bahkan di luar negeri. Ikan disukai oleh masyarakat karena memiliki manfaat untuk kesehatan tubuh. Kandungan protein pada ikan lebih tinggi jika dibandingkan dengan protein pada hewan lainnya. Namun, ikan cepat membusuk karena terdapat bakteri dan enzime yang mana jika dibiarkan tanpa adanya proses pengawetan seperti penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan pendinginan [1][2].

Pengeringan ikan pada dasarnya merupakan salah satu cara mengawetkan ikan dengan cara mengurangi kadar air pada ikan sehingga menghambat bahkan membunuh bakteri pada ikan. Pengeringan juga salah satu cara untuk menyimpan hasil perikanan lebih lama [3]. Adapun pengeringan dilakukan secara konvensional yang dilakukan dengan media angin dan sinar matahari. Namun, dalam tahap pengeringan kontaminasi debu dan kotoran lainnya tidak dapat dihindari dari pengeringan konvensional [4].

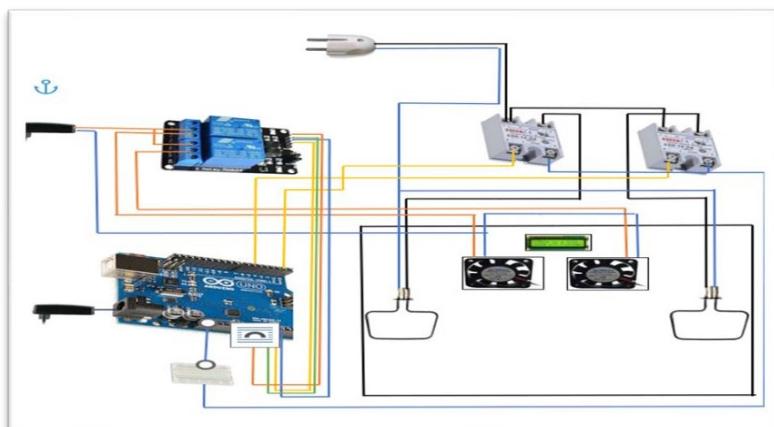
Perancangan alat pengering ikan asin otomatis ini dilatarbelakangi oleh literatur yang ada mengenai teknologi dan otomasi pengeringan ikan. Sistem yang diusulkan menggabungkan serangkaian sensor dan mekanisme kontrol untuk memantau dan mengatur proses pengeringan, memastikan suhu, kelembapan, dan kondisi aliran udara yang optimal [5-7]. Lebih dari itu, alat ini juga dirancang untuk meningkatkan kapasitas produksi, sehingga nelayan atau pengusaha kecil bisa meningkatkan pendapatan tanpa harus mengeluarkan tenaga ekstra. Melalui rancangan ini, diharapkan bisa tercipta metode yang lebih modern dan efisien dalam proses pengeringan ikan asin, serta mendukung keberlanjutan industri perikanan di Indonesia [9][10].

Adanya alat pengering otomatis ini, diharapkan bisa memberikan dampak positif bagi para pelaku usaha ikan asin, dalam hal peningkatan kualitas produk, efisiensi waktu, dan juga potensi ekspor yang lebih besar. Makanya, penelitian ini penting untuk dilakukan agar bisa memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat [8].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode campuran (mix method) yang mengintegrasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menghasilkan data deskriptif. Tahapan penelitian mencakup tiga teknik pengumpulan data utama, dimulai dengan studi literatur melalui analisis berbagai sumber publikasi untuk memperoleh landasan teori pembuatan alat pengering ikan asin otomatis, dilanjutkan dengan observasi melalui pengamatan langsung di lapangan, serta dokumentasi yang memanfaatkan catatan tertulis, gambar, dan grafik.

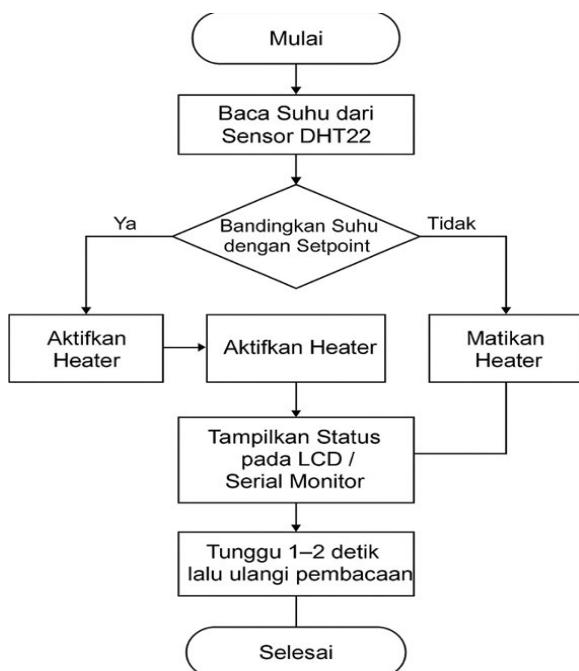
Sebelum melakukan perakitan fisik, dilaksanakan perancangan sistem secara menyeluruh yang disesuaikan dengan kebutuhan komponen utama seperti Arduino Uno, modul relay, SSR, aktuator (kipas dan pemanas), project board, serta LCD 2x16. Perancangan ini bertujuan memastikan koneksi antar komponen berfungsi sesuai desain, yang diwujudkan dalam diagram koneksi sebagai landasan perakitan alat pengering ikan asin otomatis.



Gambar 1. Perancangan Perangkat Keras

Alat pengering ikan asin otomatis yang dirancang beroperasi dengan sistem kontrol berbasis Arduino. Saat dinyalakan, Sensor DHT22 membaca suhu ruang pengering dan menampilkannya pada LCD. Heater akan secara otomatis menyala untuk memanaskan ketika suhu di bawah set point yang telah ditentukan, yaitu 45°C untuk ikan kecil, 50°C untuk ikan sedang, dan 55°C untuk ikan besar. Sebaliknya, jika suhu melebihi batas maksimum (50°C, 55°C, atau 65°C sesuai jenis ikan), heater akan mati dan kipas pendingin akan menyala untuk menurunkan suhu hingga kembali ke set point awal. Proses pengeringan ditandai dengan bunyi buzzer yang berbunyi sebagai alarm ketika ikan dianggap telah kering sempurna.

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik sebelum digunakan untuk mengeringkan ikan. Data performa alat dikumpulkan dengan membandingkan hasil pengeringan menggunakan alat ini terhadap metode tradisional penjemuran matahari. Parameter analisis data berfokus pada perbandingan kualitatif, yaitu berat akhir ikan dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat kekeringan optimal, guna mengukur efektivitas dan efisiensi alat yang dibuat. Gambar 2 menunjukkan flowchart sistem.



Gambar 2. Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal untuk membuat sebuah alat pengering ikan adalah meracang dan memilih komponen apa saja yang di gunakan dalam membuat sebuah alat pengering tersebut. Pemilihan komponen-komponen yang akan di gunakan sangat berpengaruh terhadap efisiensi kerja alat. Arduino uno digunakan sebagai pengontrol semua alat yang terpasang di dalam alat pengering, untuk mendapatkan hasil pengeringan yang baik maka suhu dan kelembapan udara sangat berperan penting, dan kelembapan yang relatif ideal biasanya antara 50%, sensor yang di gunakan dalam mendekripsi suhu dan kelembapan adalah sensor DHT 22, selain sensor penggunaan kipas dan heater juga sangat penting, heater di gunakan untuk pemanas dan kipas di gunakan untuk menstabilkan suhu agar suhu dalam ruangan tidak melebihi batas yang di tentukan. Selain sensor DHT 22, Heater dan kipas terdapat juga berapa komponen lainnya.

Setelah menentukan komponen apa saja yang di gunakan, langkah selanjutnya menentukan bahan untuk pembuatan box alat pengeringan ikan. Box alat pengering ikan akan di operasikan pada suhu 45°C - 65°C. Seng licin di pilih sebagai penutup box karena merupakan konduktor panas yang baik dan memiliki konduktivitas termal yang tinggi, artinya dapat mendistribusikan panas secara merata dan mempertahankan suhu yang konstan di dalam box alat pengering.



Gambar 3. Box Pengering Ikan Asin

Pengujian Alat Ukur

Setelah tahap perancangan alat pengering selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian alat. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap komponen yang terpasang dalam alat pengering ikan berfungsi dengan baik dan alat dapat beroperasi sesuai dengan coding yang telah dibuat. Pengujian komponen untuk memeriksa setiap komponen, seperti sensor, heater, kipas, dan LCD untuk memastikan semuanya berfungsi dengan baik. Pengujian ini mencakup pemeriksaan fungsional dari setiap komponen secara individu. Uji kode program untuk menjalankan kode program yang telah diunggah ke Arduino untuk memastikan bahwa perangkat lunak mengendalikan komponen sesuai dengan yang diharapkan. Ini termasuk memverifikasi bahwa sensor membaca suhu dan kelembaban dengan benar, heater menyala dan mati pada suhu yang ditentukan, dan kipas beroperasi sesuai kebutuhan.

Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk memastikan bahwa sensor yang digunakan berfungsi dengan baik. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan membandingkan suhu yang diukur oleh sensor DHT22 dengan suhu yang diukur oleh HTC-2 atau termometer digital yang telah dikalibrasi. Perbandingan ini penting untuk dilakukan guna menentukan akurasi sensor dan untuk mengatur suhu yang sesuai pada alat pengering ikan yang dirancang.



Gambar 4. Pengujian Sensor DHT 22

Pengujian Kipas dan Heater

Setelah pengujian sensor DHT 22, langkah berikutnya adalah menguji fungsi kipas dan heater untuk memastikan bahwa keduanya bekerja sesuai dengan logika dan kode program yang telah dibuat. Pada penelitian ini, suhu pengering ikan kecil diatur dalam rentang suhu 45 - 50°C, pengering ikan sedang dalam rentang 50°C - 55°C, dan ikan besar antara 55°C - 65°C. Prosedur pengujian melibatkan beberapa langkah sebagai berikut; Pengaturan Suhu Stabil; Sistem diatur untuk menjaga suhu di dalam ruangan untuk pengering ikan kecil 45- 50°C, pengering ikan sedang antara 50°C - 55°C, dan pengering ikan besar antara 55°C - 65°C. Jika suhu naik melebihi standar yang sudah ditetapkan maka heater akan mati dan kipas akan menyala untuk menurunkan suhu. Sebaliknya, jika suhu turun di bawah, kipas akan mati dan heater akan kembali menyala untuk menaikkan suhu. Pengujian ini memastikan bahwa kipas berfungsi dengan baik dalam mendinginkan ruangan ketika suhu terlalu tinggi. Suhu Turun di Bawah 45°C, 50°C dan 65°C: Kipas akan mati

dan heater akan menyala kembali. Pengujian ini memastikan bahwa heater berfungsi dengan baik dalam menaikkan suhu saat suhu terlalu rendah.

Gambar berikut menunjukkan hasil pengujian untuk memastikan bahwa kipas dan heater beroperasi sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Dengan pengujian ini, diharapkan semua komponen dalam sistem ikan asin secara optimal, menjaga suhu dalam rentang yang diinginkan untuk proses pengeringan yang efisien.



a. Kondisi Suhu diatas 50°C

b. Kondisi Suhu diatas 45°C

Gambar 5. Pengujian Kipas dan Heater

Hasil Percobaan

Pada penelitian ini dilakukan percobaan pengeringan menggunakan alat pengering pada ikan dengan ukuran kecil, sedang hingga besar dengan hasil yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 1 sampai tabel 3 untuk masing-masing ukuran ikan.

Tabel 1. Pengeringan Ikan Kecil Seberat 1 kg

No	Berat Ikan Awal (g)	Ikan Kecil	Waktu Proses Pengeringan (t)	Berat Ikan selama 4 Jam (g)	Berat Ikan selama 6 Jam (g)	Berat Ikan selama 7 Jam (g)	Suhu (°C)	Hasil Percobaan
1	1000	Selar	7 jam	527	305	270	45-50	Baik
2	1000	Selar	7 Jam	602	300	251	45-50	Baik
3	1000	Selar	7 Jam	613	320	234	45-50	Baik

Tabel 2. Pengeringan Ikan Sedang Seberat 1 kg

No	Berat Ikan Awal (g)	Ikan Sedang	Waktu Proses Pengeringan (t)	Berat Ikan Selama 4 Jam (g)	Berat Ikan selama 6 Jam (g)	Berat Ikan selama 11 Jam (g)	Suhu (°C)	Hasil Percobaan
1	1000	Kembung	11 jam	791	635	293	50-55	Baik
2	1000	Kembung	11 Jam	789	620	269	50-55	Baik
3	1000	Kembung	11 Jam	797	642	255	50-55	Baik

Tabel 3. Pengeringan Ikan Besar Seberat 1 kg

No	Berat Ikan Awal (g)	Ikan Sedang	Waktu Proses Pengeringan (t)	Berat Ikan Selama 5 Jam (g)	Berat Ikan selama 10 Jam (g)	Berat Ikan selama 15 Ja (g)	Suhu (°C)	Hasil Percobaan
1	1000	Kakap Putih	15 jam	735	606	471	55-65	Baik
2	1000	Kakap Putih	15 Jam	785	598	410	55-65	Baik
3	1000	Kakap putih	15 Jam	710	590	390	55-65	Baik

Dari Hasil percobaan yang dilakukan menunjukan bahwa untuk mencapai penyusutan sebesar ± 0.7 Kg dibutuhkan waktu selama 7 jam dan suhu berkisar $45-50^{\circ}\text{C}$ untuk ikan berukuran kecil, 11 jam dan suhu berkisar $50-55^{\circ}\text{C}$ untuk ikan berukuran sedang, dan 15 jam dan suhu berkisar $55-65^{\circ}\text{C}$ untuk ikan berukuran besar.

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh menunjukan alat pengering yang dibuat dapat bekerja dengan baik untukmengeringkan ikan yang berukuran kecil, sedang maupun besar. Untuk mencapai penyusutan sebesar ± 0.7 Kg untuk ikan kecil dibutuhkan waktu selama 7 jam dengan suhu berkisar $45-50^{\circ}\text{C}$ dan untuk ikan berukuran sedang selama 11 jam dengan suhu berkisar $50-55^{\circ}\text{C}$. Untuk ikan berukuran besar dibutuhkan waktu 15 jam dengan suhu berkisar $55-65^{\circ}\text{C}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Bapak Hendrik J. Djahi, ST, MT dan Bapak Jani F. Mandala, ST. MT yang membimbing dan memberi masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini, dan juga kepada Ibu Wenfrida Tulit Ina ST.MT, selaku penguji yang memberikan kritik dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kustiyati, E. (2020). *Profil Komoditas Perikanan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- [2] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) 2022*. Rome: FAO
- [3] Doe, P. E. (1998). *Fish Drying*. Food Reviews International, 14(2-3), 203-231
- [4] Bala, B. K. (1997). *Drying and Storage of Cereal Grains*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd
- [5] Ade Riski Kelana, Rozeff Pramana, Deny Nusyirwan. 2017. "Perancangan Perangkat Pengering Ikan Badan Standardisasi Nasional. (2016). Ikan Asin Kering - SNI 8273:2016. Jakarta: BSN.
- [6] Hidayatussifa, Naeli. Sistem Otomatis Alat Penjemur Dan Pengering Ikan Asin Menggunakan Sensor Hujan Dan Suhu Berbasis Outseal Plc Nano. Diss. Politeknik Harapan Bersama, 2023.
- [7] Lukman, Moh Farid, Samsul Arifin, and Mufidatul Islamiyah. "Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Otomatis Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia* 16.1 (2022): 37-44.

- [8] Santoso, M. H., Hutabarat, K. I., Wuri, D. E., & Lubis, J. H. (2020). Smart Industry Inkubator Otomatis Produk Pengering Ikan Asin Berbasis Arduino. *Jurnal Mahajana Informasi*, 5(2), 45-53.
- [9] Swastawati, Fronthea, et al. "Teknologi Pengeringan Ikan Modern." (2019).. Eddy Afrianto, Ir dan Evi Liviawaty, Ir - Pengawetan dan Pengolahan Ikan. PT Kanisius – Yogjakarta 1989.
- [10] Sutrisno, S., & Amalia, R. (2018). *Prototype Alat Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor DHT22*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan, 1(1), 123-128.