



RANCANGAN ALAT PENGERING IKAN ASIN DAN KERUPUK IKAN DENGAN SISTEM PENGOPERASIAN OTOMATIS

Yosef Kurnia Novavictorianto¹, Zaenal Arifin², Hery Irwan³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan

E-mail: yosefkurnianovavictorianto@gmail.com¹, zaenal@ft.unrika.a.id², hery04@gmail.com³

ABSTRAK

Wilayah pesisir Tanjung Riau, Kecamatan Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau, masih melakukan pengeringan ikan asin dengan cara konvensional dengan tempat penjemuran berupa rak atau papan yang ditata pada lahan terbuka. Namun cara ini mempunyai kelemahan karena proses penjemuran masih memerlukan waktu yang lebih banyak yaitu 1 sampai 2 hari untuk pengeringan ikan. Jika cuaca mendung dan turun hujan pengeringan bisa memerlukan waktu 3 sampai 5 hari. Prinsip kerja dari rancang bangun alat pengering ikan asin dan kerupuk ikan dengan sistem pengoperasian otomatis yaitu menggunakan elemen pemanas sebagai sumber pemanas ruangan rak pengering, dan kipas sebagai penyetabil sirkulasi udara, lalu sensor suhu dan kelembapan DHT 22 untuk mengetahui berapa suhu dan kelembapan didalam rak pengering, LED Oled 16 cm x 2 cm yang berfungsi untuk menampilkan nilai suhu, menu, dan waktu lama pengeringan, kemudian *arduino uno* sebagai mikrokontroler yang diprogram untuk menjalankan sistem tersebut. Rancang bangun alat ini memiliki ukuran dengan tinggi 120 cm, lebar 70 cm, dan panjang 84 cm, Serta memiliki 4 loyang untuk wadah pengeringan ikan asin dan kerupuk ikan yang masing-masing Loyang atau *Layer* tersebut hanya bisa menampung ikan dan kerupuk ikan dengan berat 5 kg. Hasil pengujian keseluruhan dilakukan dengan mengeringkan 2 jenis proses pengeringan yaitu pengeringan ikan asin dan kerupuk ikan, Pengujian menunjukkan bahwa pengeringan Ikan asin memerlukan waktu 8 jam, dan pengeringan kerupuk ikan memerlukan 4 jam.

Kata kunci: Mesin pengering, Ikan Asin, Kerupuk Ikan, *Arduino*, Kontrol Otomatis

ABSTRACT

The coastal area of Tanjung Riau, Sekupang District, Batam City, Riau Islands, is still drying salted fish using conventional methods with drying areas in the form of racks or boards arranged on open land. However, this method has a weakness because the drying process still requires more time, namely 1 to 2 days for drying the fish. If the weather is cloudy and it rains, drying can take 3 to 5 days. The working principle of the Arduino Uno-based automatic salted fish dryer design is to use a heating element as a heating source for the drying rack, and a fan as a stabilizer for air circulation, then a DHT 22 temperature and humidity sensor to find out what the temperature and humidity are in the drying rack, an oled LCD 16x2 which functions to display temperature values, menus and drying time, then Arduino Uno as a microcontroller is programmed to run the system. The design of this tool is 120 cm high, 70 cm wide and 84 cm long. It also has 4 baking pans for drying salted fish and fish crackers, each of which can only accommodate fish and fish crackers weighing 5 kg. The overall test results were carried out by drying 2 types of drying processes, namely drying salted fish and fish crackers. Tests showed that drying salted fish took 7 to 8 hours, and drying fish crackers took 3 to 4 hours.

Key words: *Drying Machine, Salted Fish, Fish Crackers, Arduino, Automatic Control*

1. PENDAHULUAN

Dunia industri khususnya industri rumahan (*home industry*) pembuatan makanan, seperti usaha perikanan yang bisa menghasilkan produk bervariasi dengan bahan baku. Beberapa produk yang dihasilkan bisa seperti ikan asin dan kerupuk ikan. Ikan asin dan kerupuk ikan merupakan salah satu makanan yang banyak diminati kalangan masyarakat Indonesia, manfaatnya baik untuk kesehatan gigi dan tulang, mencegah anemia, menjaga sistem imun tubuh, dan membantu pembentukan otot, vitamin yang didapat dari olahan ikan asin dan kerupuk ikan adalah omega-3. (Harmoko and Darmansyah, 2020). Proses pembuatan ikan asin dan kerupuk ikan sangatlah sederhana dan mudah diusahakan. Salah satunya proses penjemuran yang dilakukan untuk pengeringan ikan asin dan kerupuk ikan dilakukan dilapangan terbuka menggunakan tutup keranjang. Proses ini kurang efisien dikarenakan disaat cuaca mendung akan mengakibatkan proses pengeringan tertunda dan disamping itu saat penjemuran dilakukan diruangan terbuka akan mengakibatkan produk tersebut kurang higienis karena akan memicu datangnya serangga seperti lalat dan juga disaat ada kendaraan yang lewat akan mengakibatkan debu yang beterbangan. Seiring dengan perkembangan teknologi khususnya dibidang elektronika, banyak menghasilkan alat dan aplikasi yang dapat digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dimana pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara *manual* sekarang perlahan lahan beralih ke sistem otomatis. Seperti penjemuran ikan asin yang kebanyakan dilakukan secara *manual*, sekarang dapat kita lakukan secara otomatis dengan alat penjemuran ikan asin berbasis mikrokontroler *arduino uno* yang dirancang untuk membantu para pengusaha ikan asin dalam proses penjemuran. (Hafidhin *et al.*, 2020).

Alat ini dibuat, untuk membantu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang berskala kecil, sehingga membantu proses usaha mereka yaitu untuk pengeringan ikan asin dan kerupuk ikan agar tidak bergantung pada sinar matahari langsung. Maka dengan begitu peneliti merancang suatu alat pengering ikan asin dan kerupuk ikan yang bisa digunakan untuk membantu UMKM yang bergerak di bidang penjualan ikan asin dan kerupuk ikan (Rizaldi, 2021). Dalam penelitian ini, akan dibahas desain

dan konstruksi alat pengering, implementasi sistem kontrol berbasis *Arduino*, pengujian kinerja alat pengering, serta analisis efisiensi energi dan kualitas produk yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan teknologi serupa di masa depan dan mendorong adopsi teknologi terbaru dalam industri pengolahan ikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Alat Pengering

Alat pengering untuk ikan asin dan kerupuk ikan dengan sistem otomatis adalah perangkat *home industry* yang menggunakan pemanasan udara untuk mengeringkan produk secara efisien. Alat ini dilengkapi dengan kontrol otomatis untuk mengatur suhu dan waktu pengeringan, serta sistem pengatur kelembapan untuk menjaga kualitas produk yang konsisten. Serta pembuangan udara panas yang sudah diprogramkan untuk membuang udara panas ketika suhu pengeringan melebihi kapasitas.

2.2 Prinsip Kerja Alat Pengering

Alat pengering ini otomatis bekerja berdasarkan prinsip pemanasan udara yang sudah di desain dan diatur suhu sesuai dengan program yang telah dibuat. Pengguna hanya perlu memilih proses apa yang mau dikerjakan. Ketika ingin memilih pengeringan ikan maka hanya perlu memilih proses yang sudah disediakan pada panel atau *box control*. Maka suhu dan kelembapan serta lama waktu proses pengoperasian alat pengering menyesuaikan ikan atau kerupuk yang ingin dikeringkan. Untuk menghidupkan alat pengering hanya perlu meyambungkan ke sumber listrik AC. Listrik ini kemudian digunakan untuk menyuplai daya ke dalam alat pengering, terutama untuk mengoperasikan pemanas yang bertanggung jawab memanaskan udara di dalam. Pemanasan ini penting karena membantu mengurangi kadar air dalam ikan asin atau kerupuk ikan dengan efisien. (Pada *et al.*, 2022)

Kemudian, *Arduino* berperan sebagai otak utama yang mengontrol seluruh proses. *Arduino* menerima informasi dari sensor suhu yang terpasang di dalam alat pengering untuk terus memantau dan menjaga suhu optimal yang dibutuhkan selama proses pengeringan. Misalnya, suhu yang ideal

untuk pengeringan ikan biasanya berkisar antara 50°C hingga 70°C, tergantung pada jenis dan ketebalan ikan atau kerupuk ikan yang sedang diproses. (Lukmansyah, Sumaryo and Susanto, 2019). Selain mengatur suhu, *Arduino* juga dapat mengendalikan ventilasi alat pengering. Ventilasi yang baik penting untuk mengatur aliran udara di dalam alat pengering, membantu menghilangkan kelembapan yang terkumpul dan memastikan udara bersirkulasi dengan baik. Ini menjaga kualitas produk yang dihasilkan tetap baik dan meminimalkan risiko kontaminasi. (Ramadhan, Darmawan and Suksmadana, 2024)

Selain itu, prinsip dari alat ini yaitu dapat mengontrol suhu pengeringan, karena dilengkapi dengan pembuangan panas yang secara otomatis hidup ketika suhu yang dihasilkan oleh *heater* atau pemanas melebihi dari suhu yang sudah ditetapkan, sehingga menjaga suhu pengeringan menjadi tetap stabil.

2.3 Cara Kerja Alat Pengering

Cara kerja alat pengering ikan asin dan kerupuk ikan dengan sistem pengoperasian otomatis dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Sumber Konsumsi Daya

Alat ini dirancang dengan menggunakan listrik, penggunaan listrik pada alat ini menggunakan arus AC. Sehingga bisa dikombinasikan dengan listrik rumahan, genset, atau energi dari panel surya yang kemudian dikonversikan menjadi arus AC.

b. Kontrol dan Monitoring dengan *Arduino*

Arduino sebagai otak sistem karena *arduino* digunakan sebagai kontroler utama atau otak dari alat pengering. *Arduino* menerima *input* dari berbagai sensor untuk mengatur dan memantau kondisi alat secara *real-time*. Sensor Suhu *arduino* dilengkapi dengan sensor suhu yang terletak di dalam mesin pengering (Lukmansyah, Sumaryo and Susanto, 2019). Sensor ini berfungsi untuk terus memonitor suhu di dalam ruang pengering. Pengaturan suhu yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas produk yang dikeringkan. Sensor kelembapan untuk mengukur kelembapan udara di dalam alat pengering. Informasi ini membantu dalam mengoptimalkan proses pengeringan untuk mencapai hasil yang diinginkan (Sutrisno *et al.*, 2021).

c. Pengaturan Pemanas dan Ventilasi

Arduino mengontrol elemen pemanas yang digunakan untuk memanaskan udara di dalam alat pengering. Pemanasan udara adalah kunci untuk mengurangi kadar air dari ikan asin atau kerupuk ikan secara efisien. *Arduino* juga mengontrol kipas atau sistem ventilasi yang memastikan adanya aliran udara yang cukup di dalam mesin. Ventilasi yang baik membantu dalam penghilangan kelembapan yang dihasilkan selama proses pengeringan dan menjaga udara tetap segar di dalam mesin (Ramadhan, Darmawan and Suksmadana, 2024). Selain itu membantu membuang suhu panas berlebih secara otomatis yang dihasilkan oleh *heater*.

d. Operasi Otomatis dan Pengawasan

Berkat program yang telah diprogram di *arduino*, alat pengering ini dapat beroperasi secara otomatis tanpa perlu pengawasan manusia yang konstan. *Arduino* dapat mengatur siklus pengeringan berdasarkan parameter suhu dan waktu yang telah ditentukan. Meskipun beroperasi secara otomatis, pengguna masih dapat memantau kondisi alat dan hasil pengeringan melalui antarmuka pengguna yang disediakan (Rizaldi, 2021).

2.4 Komponen Utama Alat Pengering

Komponen utama dari alat pengering ikan asin dan kerupuk ikan yaitu sebagai berikut:

NAMA KOMPONEN		SPEKIFIKASI
<i>Heater</i>		50 Watt AC
Kipas		3 dan 4 <i>inchi</i> AC
<i>Arduino</i>		<i>Arduino uno</i> 5 Volt
Sensor suhu dan kelembapan		DHT 2201

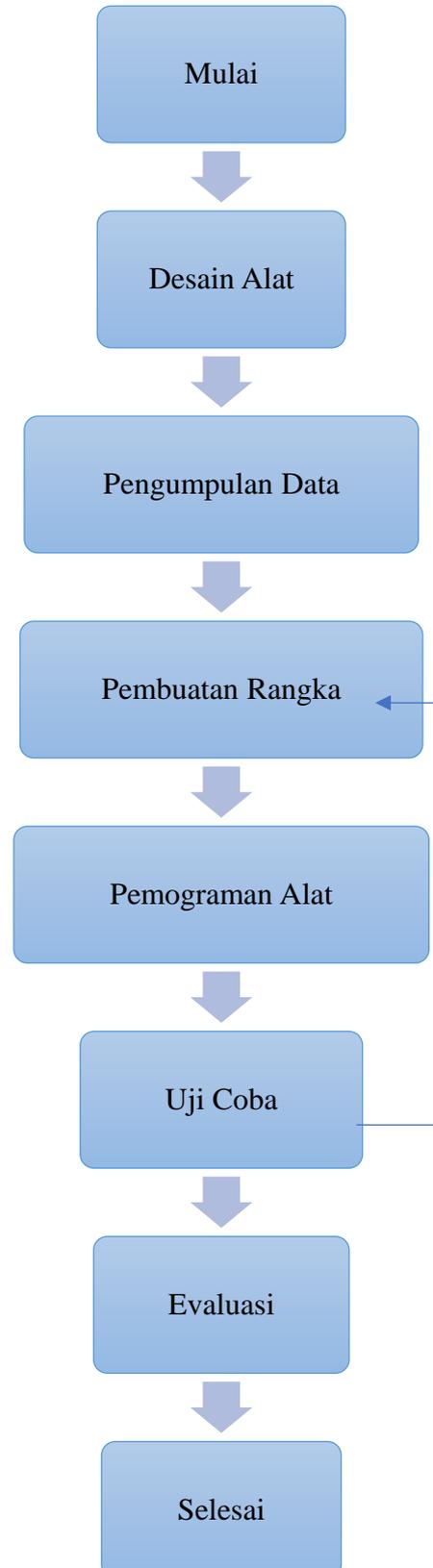
2.5 Sistem Pemrograman Control

Pengontrolan Suhu, kelembapan dan waktu pengeringan di program menggunakan *arduino uno*, sehingga pada pengoperasian hanya mengatur pemilihan proses dan memilih *start* atau *stop* ketika alat pengering beroperasi. Kemudian kipas *exhaust* atau pembuangan panas di program untuk membuang suhu panas berlebih secara otomatis ketika suhu pengeringan sudah melewati batas yang telah di programkan. Alasan sistem pengoperasian dilakukan seperti itu agar memudahkan penggunaan alat.



Gambar 1. Pemrograman Alat

3. METODOLOGI PENELITIAN



Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

a) *Survey*

Sebelum memulai pembuatan produk, peneliti melakukan pengembangan produk terlebih dahulu melalui *survey* terhadap masyarakat daerah Tanjung Riau, Batam, Kepulauan Riau mengenai alat pengering ikan asin dan kerupuk ikan *manual* yang digunakan sehari-hari.

b) *Desain*

Dari hasil *survey* tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa dibutuhkan adanya alternatif terhadap alat pengering *manual* yakni dengan tambahan *Arduino*. Selain melakukan perancangan desain produk, pada tahap ini juga dilakukan perencanaan alat hingga analisis kelayakan. Sehingga desain yang dibuat tidak hanya menjawab kebutuhan, namun juga mudah diproduksi secara massal dengan biaya terjangkau. Selain melakukan perancangan desain produk, pada tahap ini juga dilakukan perencanaan alat hingga analisis kelayakan alat untuk digunakan.

c) *Produksi*

Tahap yang dilakukan selanjutnya adalah memulai perakitan alat. Peneliti memilih untuk mengerjakan sendiri yaitu dengan memulai pemotongan dan pengelasan besi *hollow* serta tahap terakhir dengan melakukan pengujian alat.

4. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

4.1 Pembuatan Rangka

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bantuan perangkat lunak (*software*) yang mampu menganalisa karakteristik suatu model. Pada metode eksperimen, peneliti menganalisa timbulnya suatu kejadian atau keadaan, kemudian diteliti dan bagaimana akibatnya (Sungkono, Irawan and Patriawan, 2019).



Gambar 2. Perakitan Rangka



Gambar 3. Pengelasan Rangka

Menganalisa kejadian atau keadaan berupa pembebanan dan pemberian gaya secara terus – menerus pada mesin pembulat adonan kosmetik sistem putaran eksentrik yang dilakukan dengan beban yang diasumsikan. (Sungkono, Irawan and Patriawan, 2019)

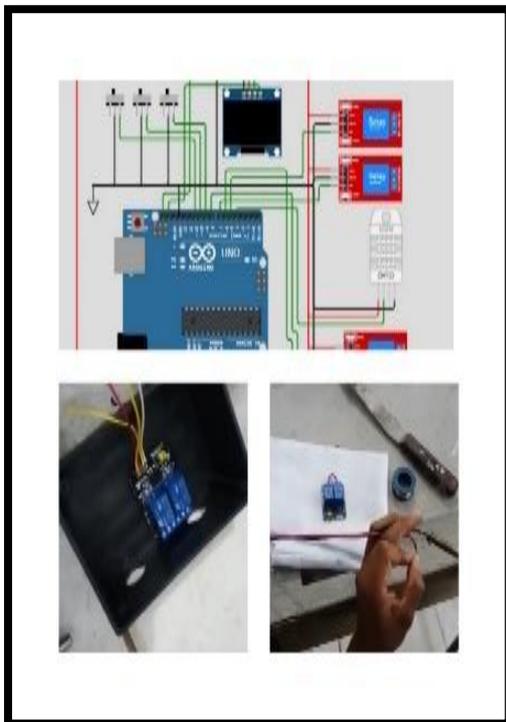
- Desain 3D rangka untuk mengetahui ukuran dan hasilnya sebelum di kerjakan.
- Melakukan pengukuran besi *hollow* sesuai dengan desain 3D yang dibuat.
- Melakukan pemotongan besi *hollow* dengan mesin gerinda.

- Melakukan penyatuan besi *hollow* dengan menggunakan mesin las.
- Rangka siap digunakan.



Gambar 4. Desain Mesin dan Realisasi Mesin

4.2 Perakitan Sistem Pengoperasian



Gambar 5. *Wiring Diagram* dan Proses Perakitan

Arduino merupakan *system* elektronik yang berbasis *open-source* yang fleksibel dan lebih

mudah untuk dipergunakan baik itu dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak (Y.M Bate, Wiguna and Nugraha, 2020).

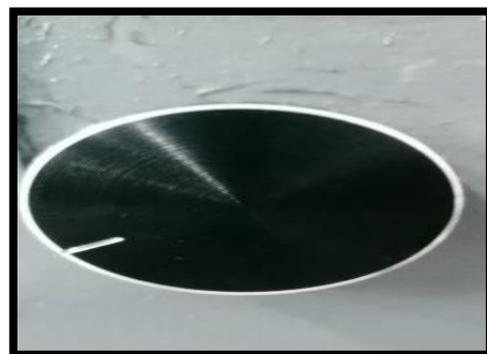
- a. Menentukan komponen apa saja yang dibutuhkan untuk membuat alat pengering.
- b. Membuat *wiring diagram* dari komponen yang telah ditentukan.
- c. Menentukan *port input* dan *output* pada *arduino*.
- d. Membeli komponen - komponen yang telah ditentukan beserta kabel.
- e. Memasang kabel sesuai *wiring diagram*.
- f. Melakukan pemrograman *arduino*.
- g. *Mengupload* program *arduino*.
- h. *Troubleshooting* program *arduino* agar alat pengering berjalan sempurna.

4.3 Cara Penggunaan Mesin

1. Masukkan ikan basah atau kerupuk basah kedalam alat pengering.



2. Pilih menu proses. Ikan asin atau kerupuk ikan.



3. Tekan tombol berwarna hijau untuk memulai proses pengeringan.



4. Tekan tombol berwarna merah berfungsi sebagai *stop* pengeringan, tombol tersebut ditekan ketika terjadi kendala pada saat proses pengeringan.



5. Ketika ikan asin atau kerupuk sudah kering maka alat pengering akan mati secara otomatis.
6. Kemudian kipas *exhaust* akan membuang panas yang ada dimesin secara otomatis.



7. Kemudian keluarkan ikan asin dan kerupuk ikan menggunakan sarung tangan.



8. Setelah itu, pindahkan ikan atau kerupuk ikan ke wadah penyimpanan.
9. Lalu, bersihkan *layer* atau alas pengering ikan atau kerupuk.
10. Kemudian letakkan kembali ke dalam alat pengering.

4.4 Uji Coba Alat

Pada tahap ini peneliti melakukan tes menggunakan dua proses, berikut merupakan tabel hasil uji coba pengeringan ikan asin:

Ikan Asin	Kerupuk Ikan
Suhu 50 °C dengan kelembapan 20% dalam waktu 8 jam. Ikan asin kering dengan sempurna.	Suhu 50 °C dengan kelembapan 20% dalam waktu 6 jam. Kerupuk kering dengan sempurna.
Suhu 45 °C dengan kelembapan 20% membutuhkan waktu 9 jam.	Suhu 55 °C dengan kelembapan 20% membutuhkan waktu kurang dari 5 jam. Kerupuk kering dengan sempurna.
Suhu 55 °C dengan kelembapan 20% membutuhkan waktu 7 jam, tetapi mengubah cita rasa dan bentuk.	Suhu 60 °C dengan kelembapan 20% membutuhkan waktu 4 jam, Kerupuk kering dengan sempurna.

Dari data uji coba, didapatkan hasil yang sesuai yaitu untuk pengeringan ikan membutuhkan kelembapan 20% dan suhu 50 °C agar ikan asin dapat kering dengan sempurna. Kemudian untuk proses pengeringan kerupuk ikan membutuhkan 60 °C dengan kelembapan 20% untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam pengeringan.



Gambar 6. Uji Coba Alat Pada Ikan Asin



Gambar 7. Uji Coba Alat Pada Kerupuk Ikan

Setelah di dapat data tersebut, kemudian data tersebut dimasukkan oleh peneliti kedalam pemrograman *arduino*, sehingga pengoperasian menjadi otomatis dan tinggal diatur dibagian *selector*. Ketika pengeringan ikan asin, maka suhu dan kelembapan pada alat pengering akan diatur menjadi 50 °C dan kelembapan 20% selama 8 jam. Dan setelah 8 jam alat pengering akan otomatis mati sendiri. Sama halnya dengan proses pengeringan kerupuk ikan. Ketika *selector* pada *box control* di putar pada proses pengeringan kerupuk ikan maka suhu dan kelembapan akan teratur secara otomatis menjadi 60 °C dan 20% selama 6 jam, kemudian alat pengering akan mati otomatis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, peneliti berhasil merancang sebuah mesin pengering yang tidak hanya efisien dalam proses pengeringan ikan asin dan kerupuk ikan, tetapi juga memiliki keunggulan dalam pengoperasiannya yang otomatis. Sistem kontrol yang peneliti implementasikan mampu mengoptimalkan proses pengeringan dengan mempertimbangkan berbagai faktor lingkungan dan kondisi bahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pengering ini dapat secara signifikan mengurangi waktu dan biaya produksi tanpa mengorbankan kualitas produk akhir. Pengembangan lebih lanjut terhadap alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi industri pengolahan ikan di masa depan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam memajukan teknologi pengolahan pangan dengan fokus pada pengeringan ikan, yang menjadi aspek krusial dalam industri pangan skala besar maupun kecil. Peneliti berharap hasil penelitian ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan teknologi serupa yang lebih canggih dan berkelanjutan di masa mendatang, serta memberikan kontribusi positif terhadap kemajuan sektor industri pangan nasional.



Gambar 8. Pemberian Mesin Hasil Penelitian Kepada UMKM di Tanjung Riau, Sekupang, Batam

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam penelitian ini, serta semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat dan industri pengolahan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Hafidhin, M.I. *et al.* (2020) 'Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO', *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 1(2), pp. 59–66. doi:10.33365/jtikom.v1i2.210.
- (2) Harmoko, H. and Darmansyah, E. (2020) 'Eksistensi Usaha Mikro Kecil (UMK) Pengolahan Hasil Perikanan di Kabupaten Sambas', *Jurnal Hexagro*, 4(2), pp. 109–127. doi:10.36423/hexagro.v4i2.446.
- (3) Lukmansyah, S.F., Sumaryo, S. and Susanto, E. (2019) 'Pengembangan Sistem Pengeringan Ikan Asin Otomatis Dengan Pemantauan Nirkabel Development of Automatic Salted Fish Drying Systems With Wireless Monitoring', *Jurnal Telkom University*, pp. 2786–2793.
- (4) Pada, H. *et al.* (2022) 'Sistem Pemogramman Arduino Pada Alat Pengerip.' *Jurnal Teknik Elektro*, 12(2),

pp. 1–10.

- (5) Ramadhan, M.R., Darmawan, B. and Suksmadana, I.M.B. (2024) 'Rancang Bangun Alat Pengerip Kulit Dengan Pemanas Heater Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Mikrokontroler TIN: *Terapan Informatika Nusantara*', 4(12), pp. 750–757. doi:10.47065/tin.v4i12.5175.
- (6) Rizaldi, S. (2021) Rancang bangun sistem pengerip kerupuk ikan otomatis hemat biaya sebagai upaya meningkatkan hasil produksi dan higienitas kerupuk ikan di kenjeran. Available at: https://repository.its.ac.id/90596/1/10511710000083-Undergraduated_Thesis.pdf.
- (7) Sungkono, I., Irawan, H. and Patriawan, D.A. (2019) 'Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork', *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII 2019*, pp. 575–580.
- (8) Sutrisno, S. *et al.* (2021) 'Alat Pengerip Ikan Otomatis Berbasis Panel Surya Untuk Pedagang Ikan Di Desa Prigi Kabupaten Trenggalek', *Jurnal Graha Pengabdian*, 3(1), p. 29. doi:10.17977/um078v3i12021p29-37.
- (9) Y.M Bate, P., Wiguna, A.S. and Nugraha, D.A. (2020) 'Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy', *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 3(1), pp. 81–92. doi:10.33479/kurawal.v3i1.306.