

RANCANG BANGUN MESIN PENGASAPAN IKAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Sarwini^{1*}, Moethia Faridha^{2*}, Rusilawati³,

Elektro, 20201, Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Bajari
Banjarmasin, NPM 18650001

Elektro, 20201, Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Bajari
Banjarmasin, NIDN 111404601

Elektro, 20201, Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Bajari
Banjarmasin, NIDN 0020087202

Abstrak

Ikan laut memiliki kandungan protein yang tinggi dan banyak disukai masyarakat, selain harganya yang relative terjangkau dan banyak ditangkap nelayan. Ikan laut merupakan ikan yang cepat mengalami pembusukan. Masyarakat yang suka melakukan pengasapan ikan laut, agar ikan lebih tahan lama dan menambah cita rasa pada ikan, pengasapan ikan secara tradisional dengan sistem dinilai kurang efektif karena panas yang dihasilkan, akan banyak terbuang. Dalam penelitian ini dikembangkan sistem pengasapan otomatis dengan menggunakan elektrik dan tertutup, sehingga pengasapan lebih efektif. Pengasapan otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno R3 dan sensor DHT 22 untuk mengontrol suhu. Hasil penelitian diperoleh pengasapan secara konvensional membutuhkan waktu 7-8 jam, sedangkan pengasapan ikan otomatis menggunakan suhu 80°C membutuhkan waktu 70 menit. ketika nilai suhu melebihi 80°C secara otomatis element (panas) akan mati. Dimana secara otomatis Kipas akan bekerja untuk mensirkulasi asap, agar ikan yang di asap akan merata, jika suhu kurang dari 80°C maka secara otomatis kipas akan berhenti bekerja.

Kata kunci : oven pengasapan ikan, rancang bangun, suhu.

Abstrak

Sea fish has a high protein content and is much liked by the public, besides the price is relatively affordable and many fishermen catch it. Marine fish are fish that quickly decay. People who like to smoke sea fish, so that the fish last longer and add flavor to the fish, the traditional system of smoking fish is considered less effective because the heat generated will be wasted a lot. In this study, an automatic fumigation system was developed using electricity and closed, so that the fumigation was more effective. Automatic fumigation based on Arduino Uno R3 microcontroller and DHT 22 sensor to control temperature. The results showed that conventional smoking takes 7-8 hours, while the automatic smoking of fish using a temperature of 80°C takes 70 minutes. when the temperature value exceeds 80°C the element (heat) will automatically turn off. Where the fan will automatically work to circulate the smoke, so that the smoked fish will be evenly distributed, if the temperature is less than 80°C the fan will automatically stop working.

Keywords: fish smoking oven, design, temperature.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Kotabaru adalah salah satu Kabupaten yang terletak dipesisir pantai Kalimantan Selatan, merupakan sentral para nelayan dan penangkapan ikan baik secara kecil maupun menengah yang memiliki potensi produksi olahan ikan. Kabupaten Kotabaru merupakan salah satu kota yang berbatasan dengan laut Kabupaten Tanah Bumbu, dan laut Jawa, memiliki potensi perikanan yang layak untuk dikembangkan. **Suman, A., & Umar, C. (2017).**

Yang sangat disayangkan adalah ikan termasuk dalam kategori yang cepat membusuk sehingga nilai mutu kesegaran ikan faktor merupakan yang penting untuk diperhatikan. Karena itu, nilai penurunan kesegaran ikan akan menurunkan nilai gizi, nutrisi, dan nilai daya jual ikan tersebut harus diutamakan. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan ikan yang salah satunya adalah pengasapan. Proses, pengasapan ikan di Kabupaten Kotabaru khususnya di Sungai Bali Kecamatan Pulau Sebuku dilakukan pengasapan secara tradisional seperti Alat pengasapan ikan yang dipergunakan masyarakat adalah potongan drum dan proses pengasapannya diruangan terbuka Bimantara, F., Supriadi.A., dan Hanggita,S.

2015,. Kekurangan pengasapan ikan tersebut belum adanya monitoring sistem suhu dan waktu, dengan baik, sehingga bisa mengakibatkan kerusakan ikan pada saat pengasapan ikan.

Kemajuan pengetahuan ilmu dan teknologi (*IPTEK*) pada saat ini mengalami peningkatan yang sangat pesat. Pengasapan ikan otomatis berbasis arduino akan bisa menghasilkan masakan yang tidak akan mudah cepat busuk atau daya tahan umur ikan yang diasap bisa lebih panjang.

Berdasarkan hasil dari latar belakang yang telah dirujuk, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “ rancang bangun alat mesin pengasapan ikan otomatis berbasis arduino”

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

1. Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan dilokasi di kampus UNISKA MAB DI FAKULTAS TEKNIK handil bakti labotarium Teknik Elektro.

2. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu empat bulan, mulai bulan Mei 2022 sampai Agustus 2022.

Tabel 2.1 penelitian

kegiatan	Bulan			
	1	2	3	4
Persiapan	x			
Pelaksanaan penelitian		x	x	
Penyusunan skripsi				x

2.2 Alat Dan Bahan

Adapun alat juga bahan yang dipergunakan untuk menjalankan penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 2.2 bahan dan alat

NO	Alat dan bahan	Keterangan
1	Arduino uno	Dalam perancangan skripsi ini sangat dibutuhkan arduino uno R3, Sebagai otak dari rangkaian alat pengasapan ikan otomatis. Masukan yang diterima dari komponen lain akan diproses, kemudian arduino uno R 3 akan memberi perintah sesuai dengan program yang sudah dibuat pada arduino uno.
2	Sensor DHT 22	Sensor DHT 22 berguna sebagai <i>counter up</i> untuk disuplay dengan pengaturan pembacaan suhu dan kelembaban.
3	LCD (Liquid	Media yang digunakan untuk menampilkan

Crystal Display)

4 Elemen Pemanas

5 Power Supply

6 Kabel Jumper

7 Relay 2 chanel

8 jenis Ikan laut

9 Kipas 12vdc

10 Obeng +-

hasil dari keluaran pada sebuah rangkaian elektronika

Elemen merupakan pengubah energi listrik menjadi energi panas melalui proses Joule Heating.

Power suplay digunakan sebagai pengubah arus, sumber yang didapat dengan proses penyearah dari sumber arus bolak balik (AC) yang tersedia dari PLN menjadi tegangan arus searah (DC). Dengan tegangan yang digunakan 12V.

Penghubung listrik dengan masa pakai ulang hanya beberapa kali.

Relay 2 chanel berguna sebagai untuk mematikan listrik. Untuk mematikan sumber dari elemen dan kipas yang sudah deprogram pada arduino

Bahan pokok untuk pengasapan ikan.

Kipas angin bersumber listrik arus DC.

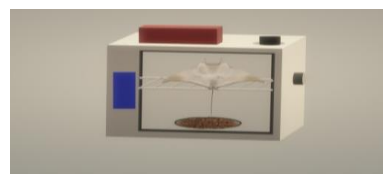
Alat ini membutuhkan 2 jenis obeng, antara lain obeng (+) dan obeng pipih (-). Kegunaan 2 jenis obeng ini sama, sebagai pengencang baut dan mur untuk *box* (kotak) arduino uno, sensor DHT

		22,relay dan stepdown serta sudut – sudut kotak (oven).		
11	Kabel USB	Kabel USB digunakan sebagai sumber daya dalam percobaan rangkaian, kemudian sebagai media masuknya pemograman dari laptop ke arduino uno, dan juga sebagai jalur komunikasi antara arduini dan komponen lainnya	15	Kabel <i>jamber male – mele</i> berguna menyambungkan komponen-komponen yang masih dalam satu rangkain yang mana sambungannya sama-sama kefemale.
12	Leptop	Pada perancangan ini leptop sangat dibutuhkan sebagai alat dalam pengolahan seluruh data yang ada, dari penyusunan skripsi sampai pembuatan program alat. Peran laptop yang utama adalah sebagai pemograman pada alat pengasapan otomatis dan sebagai media pengambilan hasil dari pemograman alat.	16	Kabel jumper <i>male-female</i> berguna menyambungkan komponen-komponen yang masih dalam satu rangkain yang mana sambungannya sama-sama kefemale dan male.
13	Baut dan mur	Baut dan mur digunakan alat untuk antara penutup dari <i>box</i> (kotak) komponen seperti arduino uno, relay 2 chanel, stepdown, dan sensosr DHT 22 sehingga rangkan lebih terlihat rapi.	17	Soket jumper <i>male-female</i> sebagai sambungan antara rangkaian-rangkaian yang terpisah cukup jauh. Soket ini juga bisa menyambungkan rangkain dengan baik.
14	Stepdown	Stepdown digunakan berfungsi sebagai alat penurun tegangan terutama dalam adaptor AC – DC.	18	Tempurung kelapa sebagai bahan untuk menghasilkan.

2.3 Prosedur Penelitian

Adapun rincian tentang cara melaksanakan penelitian dan pengumpulan data sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Melakukan perancangan alat pengasapan ikan otomatis.
3. Membuat alat pengasapan ikan otomatis.

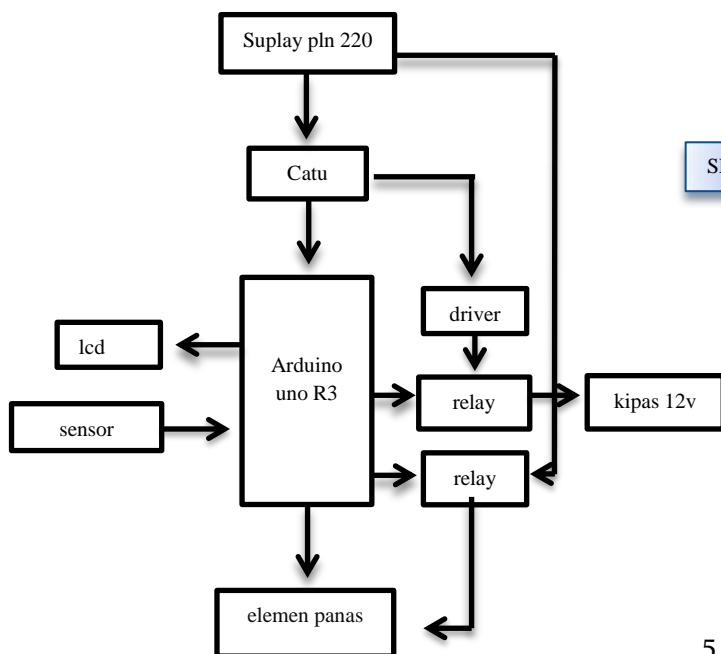


Gambar 3.3 Desain alat

Perancangan alat ini didesain seperti ruang pengasapan dalam bentuk gambar yang sederhana yang dibuat oleh penulis. Terlihat dari sisi depan terlihat pintu yang transparan dan tertutup, yang berguna untuk bisa dilihat dari proses pengasapan ikan, sampai menghasilkan asap.

Adapun penjelasan diagram blok gambar 3.4 pengasapan ikan otomatis sebagai berikut :

Sumber energi perangkat ini berasal dari supply PLN dengan tegangan 220 VAC yang dikonversi menjadi tegangan DC sebelum masuk ke Aduino uno R3. Untuk menghubungkan pemanas (lilitan plat dengan kawat nikelin) diperlukan suplay dari PLN dengan tegangan 220 Vac. Pemanas akan berhenti bekerja saat suhu ruangan yang terukur oleh sensor DHT22 membaca suhu 80°C, dan dimana sensor akan dibaca LCD. Kemudian program untuk mengatur suhu dan keluarannya di tampilkan LCD. pada saat suhu mencapai 80°C, maka sensor suhu akan mengintruksikan Arduino uno untuk memerintahkan kipas untuk bekerja mensirkulasikan asap di dalam oven, Ketika suhu panas sudah mencapai kurang dari 80°C dimana secara otomatis elemen pemanas akan nyala kembali dan kipas akan berhenti bekerja.

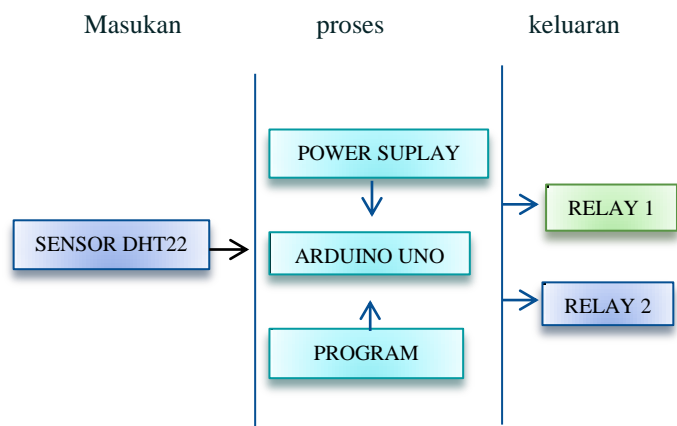


Gambar 3.4. diagram blok alur kerja rangkaian

4. Pembuatan program

Dalam pembuatan program menggunakan aplikasi arduino ID dengan bahasa C dan pemrograman yang dibuat adalah *input* dan *output* dan bisa juga disebut masukan dan keluaran. Pada bagian *input* ada 1 bagian komponen yaitu sensor DHT 22, sensor ini berfungsi sebagai masukan *input*. dan sensor ini juga keluaran *output* yang bekerja yaitu relay 2 chanel. Adapun tahapan kerja program pengasapan ikan otomatis ini :

- a. Saat elemen panas mendapatkan suplay dari tegangan 220v AC, sensor DHT22 mendeteksi suhu dalam ruangan oven, dengan suhu yang telah diatur. Sensor DHT22 mendapatkan dari port arduino uno 5VDC.
- b. Masukan (*input*) tersebut diproses oleh arduino uno R3 sebagai otak dari rancangan alat ini.
- c. Kemudian keluaran (*output*) yang terjadi ada 2 (dua) pertama, pada elemen (panas) dan yang kedua, kipas dc 12vdc sebagai alat mensirkulasikan asap dalam oven.



Gambar 3.5. diagram blok Pembuatan program

5. Melakukan pengujian pada alat pengasapan ikan otomatis.
6. Jika gagal maka akan kembali ketahap pengujian alat.

7. Jika berhasil akan melanjutkan ke analisa data dan berhasil.

2.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala suatu apa yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, dan dibuat kesimpulan. variabel yang harus digunakan untuk penelitian ini bagaimana cara medan bagaimana analisis kinerja alat ini menggunakan 2 parameter.

Tabel 3.3 variabel penelitian

NO	PARAMETER	SATUAN	KETERANGAN
1	SUHU	°C	Celcius
2	KELEMBABAN	RH	Relative Humidity

2.5 Pendekatan Analisa Data

2.5.1 Teknik Analisa Data

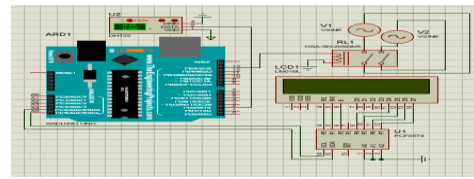
Adapun teknik analisis data pada penelitian ini adalah kuantitatif menggunakan metode uji kinerja alat dengan analisis deksripsi yaitu analisis yang dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari setiap pengujian sehingga akan setiap rumusan masalah akan ditemukan jawaban secara kuantitatif.

Pengujian kinerja alat pengasapan ikan otomatis berbasis arduino menggunakan hasil pengolahan data yang telah disajikan dalam bentuk tabel, kemudian ditafsirkan dalam bentuk kalimat. angka indeks penelitian ini meliputi parameter suhu dan kelembaban. Angka indek parameter digabungkan dengan hasil dari pengujian. Kemudian akan ditemukan hasil yang optimal dari beberapa parameter tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Alat Pengasapan ikan otomatis

3.1.1 Rangkaian papan pengasapan ikan otomatis



Gambar 4.1 rangkaian papan pengasapan ikan otomatis

Pada gambar diatas arduino uno R3 sebagai komponen utama atau otak dari rangkaian ini, dan arduino uno R3 memiliki 14 (empat belas) pin *input* dan *output*, 6 (enam) analog *input pin*, serta *gronding*. Berikut penjelasan gambar diatas:

- a. Sensor DHT22 *input* memiliki 3 (tiga) kabel yang dihubungkan ke arduino uno R3, vcc masuk pin arduino uno ke 5v, tanda (-) masuk di pin ground arduino, dan data masuk pin 2 arduino uno.
- b. Relay 2 chanel *output* memiliki 4 (empat kabel) yang dihubungkan ke arduino uno R3, vcc masuk pin arduino pin 5v, tanda (-) masuk pin arduino di ground, in 1 *input* dari arduino pin 2, dan in 2 *input* dihubungkan ke arduino pin 3.
- c. Power suplay yang dihubungkan ke arduino uno R3 sebagai pengubah arus AC ke DC.

3.1.2 Perancangan alat pengasapan ikan otomatis

Perancangan pengasapan alat ikan otomatis berbasis arduino uno, diperlukan bahan – bahan utama seperti arduino uno R3, sensor DHT22, relay 2 chanel, elemen (panas), kipas dc, kabel jamper *sokel* male dan *female*, kotak oven pemanas terbuat dari bahan seng. Setelah persiapan bahan selesai maka barulah membuat rangkaian dengan membuka aplikasi arduino ID dan mengerjakan program (*coding*) dimana dalam coding ini membuat program logika yang akan diterapkan dalam perancangan pengasapan alat ikan otomatis berbasis

arduino uno. Dan dilanjut dengan pembuatan kerangka dari kotak pengasapan ikan yang menggunkan bebsi seng, untuk pembuatan wadah tempat komponen – komponen mikrokotrolernya menggunakan *box* (kotak) seperti relay, arduino uno, stepdown, dan LCD.

3.1.3 Pemograman

Pemograman dibuat untuk mengendalikan tugas dari masing – masing komponen yang bekerja.

1. Pemograman pengasapan ikan otomatis berbasis arduino uno

Tampilan keluaran (*output*) pada LCD alat pengasapan ikan, ada 2 (dua) baris yang tulisan pertama suhu dan baris kedua kelembaban, sebagai keluaran (*output*) yang terhubung dengan sensor DHT22.

2. Hasil pengujian

Uji coba alat pengasapan ikan otomatis berbasis arduino uno untuk kelanjutan dari penelitian ini sangat penting, dalam melakukan pengujian, ada beberapa yaitu, dari pengujian pembacaan sensor, keluran dari LCD, dan kerja dari relay. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan pengasapan ikan otomatis berbasis arduino uno berfungsi tidaknya alat dalam proses pengasapan tersebut. Berikut beberapa tahapan dari hasil dari percobaan alat. ialah :

- a. Hasil catu daya terhadap Pemanas

Berdasarkan gambar diagram block rangkaian pemanas, telah memaparkan mengenai prinsip kerja pemanas dan pada penelitian menganalisa hasil catu daya dari perancangan rangkaian tersebut. Berikut adalah tabel perancangan pemanas dalam penelitian ini :

Tabel 4.1 Hasil Catu Daya pemanas

Suplay PLN VAC	Tegangan di Catu Daya Tanpa Beban	Tegangan di Catu Daya Berbeban
-------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

VAC	VAC	VAC
220	220	194
220	220	196
220	220	195

- b. Hasil catu daya terhadap kipas

Tabel 4.2 Hasil Catu Daya Driver kipas

Adaptor 12 Vdc	Tegangan di Catu Daya Tanpa Beban	Tegangan di Catu Daya Berbeban
V DC	V DC	V DC
12	12	11,61
12	12	11,62
12	12	11,63

Berdasarkan tabel 4.2, tegangan pin 14 pada port arduino menunjukkan tegangan yang sama karena konstan, yaitu 12 V pada tegangan tanpa beban. Ketika tegangan di catu daya berbeban, maka tegangan V_{DC} akan turun dalam waktu yang ditentukan pada pemograman.

3.2 Analisis Dari Pengasapan Ikan Otomatis Sirkulasi Tertutup Menggunakan Monitoring Suhu

Pembacaan suhu DHT 22 dilakukan ketika pemanas dilakukan dalam *oven* dihubungkan kelistrikan dan pin kaki sumber sumber tegangannya diletakkan pada *port* Arduino uno. Kemudian suhu dan kelembaban sensor pada sensor DHT 22 akan dibaca oleh LCD.

3.2.1 Metode Analisis

Kadar air adalah persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air pada ikan terdapat banyak kandungan air dapat menyebabkan berkembangnya bakteri dan pembusukan pada daging ikan. Pengeringan dapat mengurangi kadar air yang terdapat pada ikan dan menjaga agar daging ikan tidak membusuk. Prinsip penentuan kadar air dengan pengeringan adalah menguapkan air yang ada pada bahan dengan cara pengasapan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia penentuan kadar air pada produk perikanan. Adapun

perhitungan kadar air yang dapat dihitung pada persamaan (1).

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dengan melakukan penimbangan ikan setiap setengah jam sekali untuk menentukan kecepatan penurunan berat sebagai kadar air dan untuk mengetahui penurunan sebagai jumlah air yang diuapkan selama proses pengasapan.

Jumlah air yang diuapkan selama setiap satu jam sebagai berikut :

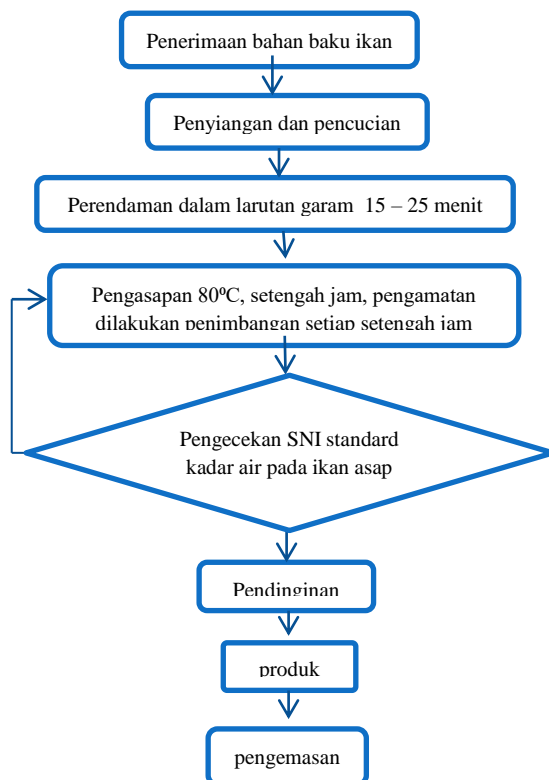
$$\text{Jumlah air menguap} = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100 \% \quad (1)$$

Dimana :

W1 = berat ikan awal

W2 = berat ikan setelah pengasapan

Uji dilakukan dengan metode SNI 01-2332.2.1.2006 (BSN,2006), DAN Uji Kadar air, dengan metode penguapan dan penimbangan metode Gravimetri (SNI 2891:5:1) dan kadar NaCl dengan metode Titrimetri sesuai SNI 289:15. Diagram alir proses pembuatan ikan asap dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4.5 diagram alir proses pembuatan ikan asap

Tabel 4.3 Hasil Pengujian

UJI	LAMA WAKTU (MENIT)	SUHU (°C)	KELEMBABA BAN (%)	KADAR AIR (%)	W1 (G)	W2 (G)
Ikan bandeng	70 menit	80 °C	32	53	430	232
Ikan tongkol	70 menit	80 °C	35	56	455	255
Ikan peda	57 menit	80 °C	30	58	260	153
Ikan lajang	50 menit	80 °C	29	60	200	105

Keterangan :

W1 = Awal

W2 = Akhir

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan 4 maasa ikan sebesar 430g, 455g, 260g, dan 200g membutuhkan waktu 50 – 70 menit. Kondisi awal kadar air pada ikan sebesar 100% dapat berkurang hingga tersisa 56% sesuai Standar Nasional Indonesia, dengan proses pengasapan ikan menggunakan sensor suhu DHT22 sebagai pedeteksi suhu pada ruang pengasapan. Pemanas atau elemen nikelin sebagai pengurang kadar air atau massa pada ikan dan kipas pendingin untuk membuang suhu panas pada ruang pengasapan ikan dikontrol oleh relay yang terprogram pada arduino uno R3.

Hasil pengujian pengasapan ikan pada ikan pertama bandeng dengan massa awal 430g menghasilkan massa ikan sebesar 323g. untuk mengetahui sisa kadar air yang terdapat pada ikan dengan cara perhitungan berdasarkan perhitungan kadar air dengan persamaan (1).

$$\text{Kadar air} = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

Diketahui : W1 = 455g

W2 = 255g

Ditanya : berapa sisa kadar air yang terdapat pada ikan ?

$$= \frac{455 - 255}{455} \times 100\%$$

$$= \frac{200}{455} \times 100\% = 44\%$$

$$= 100\% - 44\% = 56\%$$

Kadar air = 56%

Hasil analisa perhitungan kadar air pada ikan memiliki 56% kadar air yang tersisa pada ikan. Nilai kadar air pada ikan tersebut sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia yaitu 56%.

Dari tabel 4.3 terlihat bahwa dari suhu 80°C semakin lama proses pengasapan dilakukan maka besar jumlah air yang diuap semakin banyak. Tanpa adanya pengaturan suhu dalam pengasapan suhu dapat naik hingga lebih dari 100- 110°C. pada proses pengasapan dengan suhu tinggi kadar air menguap lebih besar dibandingkan suhu rendah tetapi hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada proses pengasapan suhu tinggi menghasilkan ikan asap permukaannya agak rusak yakni mengelupas kulit luar ikan diasap. Dengan demikian disimpulkan bahwa suhu Yang optimal adalah sekitar 80 °C dengan kenampakan yang bagus dengan kulit halus. Hasil penelitian awal ini dilaksanakan pada penelitian utama yakni dengan proses pengasapan pada suhu 80°C. pada perlakuan dibawah dengan suhu 80°C rata – rata jumlah air yang menguap sebesar 25% sampai dengan 430g dari total berat ikan yang diasap. Pengasapan dilakukan sampai diperoleh kadar air yang memenuhi persyaratan SNI ikan asap yakni maksimal 60%, kadar air yang digunakan rata – rata 71% sehingga untuk memenuhi persyaratan SNI ikan asap menjadi kurang dari 60% maka air yang harus diuapkan 12% dan setiap satu jam kecepatan penguapan 25% maka ikan harus diasap 1 jam. (Sriwijaya, & Kinetika (2018)).



Gambar 4.7 hasil dari pengasapan

3.2.2 Perbandingan Pengasapan Ikan Konvensional dengan Modern

Pengasapan ikan yang sering diterapkan oleh masyarakat umum adalah pengasapan konvensional. Namun, pengasapan ini tidak efisien karena memiliki beberapa kelemahan, seperti: kualitas hasil pengasapan tidak konsisten dan pencemaran udara karena diruang terbuka. Pada pengasapan ikan konvensional membutuhkan durasi waktu yang lama, yaitu berkisar 8-10 jam. Dan oleh karena pengasapan ikan konvensional ini dilakukan diruang terbuka, maka kendala yang dihadapi adalah keadaan cuaca disekitar.

Sementara pada pengasapan ikan modern seperti yang diterapkan pada penelitian ini lebih efisien karena dapat memberi solusi untuk menutupi kelemahan – kelemahan pada pengasapan konvensional. Kualitas rasa ikan yang dihasilkan sama dengan pengasapan ikan konvensional. Namun, waktu yang dibutuhkan lebih cepat, yaitu berkisar 1-2 jam.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat pengasapan ikan secara otomatis terdiri dari mikrokontroller arduino uno R3 sebagai fungsi otomatis kerja pengasapan. Kemudian sensor suhu sebagai indikator termal alat. Komponen alat terdiri dari rak ikan, saluran asap dan sistem kontrol. Cara kerja alat pengasapan ikan secara otomatis adalah dengan cara mekombinasikan antara mikrokontroler arduino uno R3 dan pemanas yang berguna untuk pengasapan ikan sehingga menghasilkan alat yang tepat guna.

Alat pengasapan ikan secara otomatis mampu mengasapi jenis ikan laut sebanyak 455g dalam waktu 70 menit dengan hasil standar SNI kadar air ikan asap. Dengan hasil tekstur sedikit keras, sedikit air, dan

matang. Serta kualitas kadar air yang layak untuk untuk dikonsumsi.

Daftar pustaka

9(01), 15–19.

- Darianto, D. (2019). Analisa Pengaruh Waktu Dan Turbulensi Asap Pada Mesin Pengering Ikan Lele. *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 3(2), 130. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v3i2.3029>
- Hendrawan, J., & Kurnia, D. (2018). Perancangan Dan Penerapan Sistem Pengering Ikan Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy Pada Mikrokontroler Atmega32a. *Jurnal Ilmiah Core It*, 06(x), 140–146.
- Maharmi, B., Palaha, F., & Prasetyo, F. (2021). *Sistem Pengasapan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino AT MEGA 2560*. 6(1), 8–15. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v6i1.7872>
- Najmurokhman, A, Kusnandar, A. (2018). Prototipe Pengendali Suhu Dan Kelembaban Untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Dan Sensor Dht11. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah*
- Sari, S. A., La, S., & Indriani, S. (2019). Pengembangan Desain Alat Pengasapan Ikan dengan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Teknik Industri*, 1–9.
- Sirait, J., & Saputra, S. H. (2020). Teknologi Alat Pengasapan Ikan dan Mutu Ikan Asap. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 220.
- Sriwijaya, P. N., & Kinetika, J. (2018). Kadar Air Pada Proses Pengasapan Ikan Dengan Sistem Sirkulasi Asap Bebas Tar Influence of Time and Airflow Velocity Against Water Content in Smoked Fish Process With Tar Free Circulation. *Jurnal Kinetika*,