

# OPTIMALISASI PRODUKSI IKAN LELE ASAP DENGAN OTOMATISASI ATMEGA 8

Arry Darmawan<sup>1</sup>, Doni Bowo Nugroho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>D3 Teknik Elektro, Politeknik Muhammadiyah Tegal, Kota Tegal

Email: [arry.researcher@gmail.com](mailto:arry.researcher@gmail.com)

<sup>2</sup> S1 Teknik Biomedis, Institut Teknologi Sumatera Utara

Email: [doni.nugroho@bm.itera.ac.id](mailto:doni.nugroho@bm.itera.ac.id)

## Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengetahui kemampuan sistem pengasap ikan lele secara otomatis menggunakan mikrokontroler *ATMega8* dan sensor suhu LM 35 sebagai optimalisasi produksi pengasapan ikan lele, serta melakukan studi perbandingan kualitas lele asap dan analisa secara ekonomi dengan sistem konvensional. Jenis Penelitian yang digunakan adalah *research and development* dengan pendekatan model 4D (*define, design, develop* dan *desiminate*) dan analisa komparatif. Data diperoleh melalui pengamatan, pengujian dan dokumentasi. Kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah rancang sistem pengasap ikan lele secara otomatis menggunakan mikrokontroler *ATMega8* dan sensor suhu sebagai pengoptimalan produksi pengasapan ikan lele. Cara kerja sistem pengasapan ikan lele adalah dengan mengontrol putaran dan waktu pengasapan menggunakan mikrokontroler *ATMega8*. Sistem pengasapan mampu menghasilkan 2 kilogram ikan lele asap dalam waktu 120 Menit dengan jarak 40 cm dengan kualitas kadar air 58,14%, kadar abu 5,93%, Nilai pH 6,56 dan Nilai TBA 0,02.

Kata Kunci: Lele, pengasapan, mikrokontroler

## Abstract

*The purpose of this study was to design and determine the ability of the catfish smoking system automatically using the ATMega8 microcontroller and the LM 35 temperature sensor as an optimization of catfish smoking production, as well as to conduct a comparative study of smoked catfish quality and economic analysis with conventional systems. The type of research used is research and development with a 4D model approach (define, design, develop and desiminate) and comparative analysis. Data obtained through observation, testing and documentation. Then analyzed qualitatively and quantitatively. The results obtained from this study are the design of a catfish smoking system automatically using an ATMega8 microcontroller and a temperature sensor as an optimization of catfish smoking production. The workings of the catfish smoking system is to control the rotation and smoking time using an ATMega8 microcontroller. The smoking system is able to produce 2 kilograms of smoked catfish in 120 minutes with a distance of 40 cm with a quality water content of 58.14%, ash content of 5.93%, pH value of 6.56 and TBA value of 0.02.*

**Keyword:** *catfish, smoking, microcontroller*

## 1. PENDAHULUAN

Ikan memiliki kandungan gizi yang sangat baik seperti protein sebagai sumber pertumbuhan, asam lemak omega 3 dan 6 yang bermanfaat bagi kesehatan dan pembentukan

otak pada anak, vitamin, serta berbagai mineral yang sangat bermanfaat bagi manusia [1]. Salah satu pengolahan ikan yang dapat meningkatkan nilai ekonomis serta daya tahan ikan adalah pengasapan. Proses pengasapan ikan merupakan

gabungan aktifitas penggaraman, penggeringan dan pengasapan. Pengasapan ikan dilakukan pada suhu 65°C - 80°C selama 2-3 jam. Untuk menghasilkan asap, sebaiknya dipakai jenis kayu yang keras (*nonresinous*) atau sabut dan tempurung kelapa. Asap dari kayu yang lunak sering mengandung zat-zat yang menyebabkan bau kurang baik pada hasil asapan [2]. Aneka olahan ikan asap seperti ikan marlin, ikan patin, ikan tuna dan ikan lele dapat dihasilkan tanpa menggunakan bahan pengawet sama sekali. Daya tahan ikan asap yang mencapai satu tahun berasal dari proses vakum yang dapat mencegah munculnya kontaminasi bakteri dan dari proses pendinginan. [3]. Pengasapan adalah salah satu teknik dehidrasi (pengeringan) yang dilakukan untuk mempertahankan daya awet ikan dengan mempergunakan bahan bakar kayu sebagai penghasil asap. Dengan pengasapan akan dihasilkan panas yang menyebabkan berkurangnya kadar air ikan dan mengakibatkan terhambatnya aktivitas mikroorganisme [4]. Selama ini pembuatan ikan asap masih memakai alat tradisional, menggunakan arang dan dedaunan guna memunculkan asap yang dapat mengasapkan ikan serta usaha. Salah satu cara untuk memproduksi ikan lele asap dalam jumlah besar dengan cara optimal yaitu dengan menggunakan teknologi otomasi menggunakan mikrokontroler yang dapat melakukan kontrol waktu pengasapan, dimana hasil yang didapatkan akan di uji kualitas produknya dan dilakukan perbandingan dengan metode konvensional.

#### A. Teknik Pengasapan Ikan

Pengasapan adalah salah satu metode pengawetan ikan yang merupakan kombinasi proses-proses penggaraman (*brinning*), pemanasan (*cooking*), dan pengasapan itu sendiri (*smoking*). Metode yang digunakan adalah dengan penerapan asap cair karena memiliki kelebihan-kelebihan yang tidak dimiliki oleh pengasapan tradisional yaitu mudah diaplikasikan dalam konsentrasi yang rendah sehingga lebih hemat. Di samping itu komponen karsinogenik dapat dipisahkan, efek antioksidan dan antimikrobanya juga lebih menonjol. [5].

##### 1. Pengasapan Panas (*Hot Smoking*)

Afianto (1989) menjelaskan dalam proses pengasapan panas ikan yang akan diasapi diletakkan cukup dengan sumber asap[2]. Dengan cara ini, suhu tempat penyimpanan ikan dapat mencapai 100 °C sehingga ikan masak secara keseluruhan. Proses pengasapan panas juga sering disebut pemanggangan ikan. Dengan proses yang demikian pengasapan akan lebih maksimal dan suhu dalam alat akan seluruhnya di

serap oleh ikan-ikan, sehingga ikan akan cepat menjadi matang, kering dan dagingnya akan lunak. Namun hasil tersebut tidak dapat bertahan lama. Ikan-ikan yang diasapi masih mengandung kadar air yang relatif tinggi dan hal ini membuat ikan tidak dapat bertahan dalam waktu yang lama [4].

## 2. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah sistem pengasapan ikan secara otomatis berbasis *ATMega8*. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah kualitas ikan lele asap yang didapatkan dari alat pengasap ikan secara otomatis. Kualitas yang dimaksud baik secara tampilan fisik maupun kimia, pada secara fisik meliputi tekstur, tingkat kematangan, pemerataan pengasapan, sedangkan secara kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar pH dan nilai TBA pada ikan lele. Prosedur pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini Penelitian ini terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama yaitu tahap pembuatan alat. Tahap ini meliputi perangkaian komponen sebagai kegiatan untuk membuat dan uji coba kerja alat. Tahap kedua yaitu pengujian efektifitas alat terhadap objek yang diteliti yaitu ikan lele. Tahap ketiga yaitu uji validasi model, dalam kegiatan ini dilakukan penilaian terhadap model, spesifikasi dan fitur alat yang dihasilkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi analisis kualitatif dan kuantitatif dengan metode komparatif.

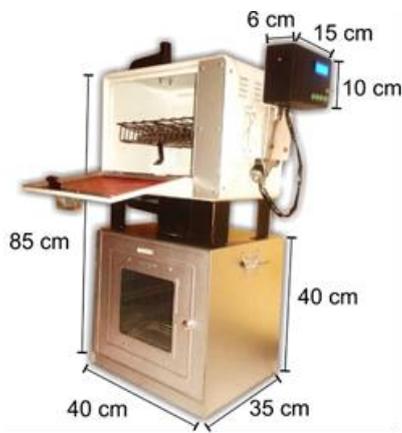
## 3. ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini *ATMega8*, Besi Stainless, Komponen Sismin, Sensor Suhu LM 35, Relay, Motor DC, Kabel Power dan bahan penguji secara kimiawi seperti *ash content method*, pH meter, dan timbangan analitik digital. sedangkan untuk bahan yang digunakan adalah, arang, serabut kelapa dan ikan lele.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

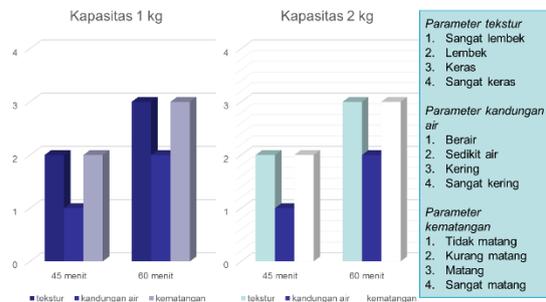
Alat pengasap ikan menerapkan sistem kontrol otomatis dengan bantuan *ATMega8*. Sistem ini akan lebih mempermudah dalam proses pengasapan lele. Selain penggunaan yang lebih efisien, aspek higienis juga akan diperoleh ketika menggunakan alat ini. Mekanisme kerja alat dijelaskan pada bagan berikut, Tungku pengasap digunakan sebagai tempat sumber asap. Asap yang dihasilkan berasal dari sabut kelapa. Saluran asap antara tungku pengasap dan oven pengasap. Asap akan melewati saluran ini untuk sampai ke oven. Lubang masuknya asap kedalam oven pengasap. Lubang ini dapat diatur supaya konsentrasi asap menuju oven tidak berlebih atau

kurang. Sistem kontrol yang tersusun atas mikrokontroler *ATmega8* dan terintegrasi. Sistem ini akan mengatur secara otomatis pengasapan lele. Tempat untuk menampung lele. Tempat ini akan secara otomatis berputar agar distribusi pengasapan dapat merata. Asap yang terlalu banyak dapat dikeluarkan dari cerobong asap ini. pengeluaran asap dapat diatur dengan membuka atau menutup cerobong asap. Komponen-komponen di atas akan bekerja saling berhubungan dalam suatu sistem kerja. Sistem kerja ini berdasarkan alur kerja yang tersusun secara urut. Mulai dari sumber tegangan sampai kepada gerak dan pengasapan lele secara otomatis.



Gambar 1. Alat Pengasap Lele

Dalam penelitian ikan yang digunakan adalah ikan lele. Ikan tersebut dipilih karena ketersediaan dan kemudahan dalam pengembangan yang sekarang ini sedang banyak dilakukan oleh masyarakat. Berikut ini adalah hasil pengujian alat berdasarkan pengamatan dan penilaian terhadap parameter tekstur, kandungan air, kematangan, kadar abu, pH.



Gambar 2. Parameter tekstur dan kematangan

Selain parameter kematangan pengujian juga dilakukan dengan uji kualitas ikan lele asap yang dihasilkan

Tabel 1. uji kuantitatif

Indikator	Kadar air (%wb)	Kadar Abu (%db)	Nilai pH	Nilai TBA (mgMDA/kg)
2 Jam jarak 40 cm	58,14	5,93	6,56	0,02

Setelah dilakukan uji kualitatif dan kuantitatif maka selanjutnya melihat hasil kesesuaian data dengan standar SNI, pada kadar air < 60% [5] maka hasil dari produk yang dihasilkan telah sesuai, sedangkan kadar abu masih dibawah 10% artinya produk ini layak untuk dikonsumsi. Setelah dilakukan Analisa kemudian dilakukan uji komparatif dengan metode konvensional secara ekonomi. Cost benefit yang didapat dari ikan asap ini untuk ikan lele. Harga mentah ikan lele sendiri sekitar 20.000/kg jika melalui pengasapan maka dalam 1 kg ikan lele mengalami penyusutan massa 200 gram maka massa ikan lele asap sekitar 800 gram, sedangkan harga dari 800 gram ikan lele asap 40.000, dari harga penjualan ikan lele asap maka dapat dihitung keuntungan yang ada yaitu Biaya Produksi untuk 1 kali pengasapan menggunakan alat Rp. 260.000, Sekali produksi menghasilkan 10 kg. Harga per-kg lele asap sesuai ukuran adalah 40.000, sehingga pendapatan dan keuntungan dari usaha ini, setiap kali produksi berdasarkan permintaan rata-rata 10 kg yaitu 400.000.

Jadi  $400.000 - 260.000 = 140.000$  setiap proses produksi, hal ini sangat berbeda dengan metode konvensional dimana pada satu kali proses produksi hanya mampu memproduksi 5 kg dan dengan waktu yang sama dan ongkos produksi yang tinggi karena menggunakan tenaga manusia.

Tabel 2. komparasi hasil

Indikator	Produksi	Keuntungan
Alat otomasi	10kg	140.000
Konvensional	5kg	70.000

Dari hasil Analisa ekonomi alat otomasi sangat layak untuk diterapkan diindustri pengasapan lele.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat pengasap ikan secara otomatis terdiri dari mikrokontroler *ATmega 8* sebagai fungsi otomatisasi kerja pengasapan dan putaran tempat lele asap kemudian sensor suhu sebagai indikator termal alat. Komponen alat terdiri dari cerobong asap, tempat ikan, saluran asap dan sistem kontrol. Cara

kerja alat pengasapan ikan secara otomatis adalah dengan mengkombinasikan antara mikrokontroller ATmega8 dan pemanas yang berguna untuk pengasapan ikan sehingga menghasilkan alat yang tepat guna. Alat pengasap ikan secara otomatis mampu mengasapi ikan lele sebanyak 4 kilogram dalam waktu 120 menit dengan hasil tekstur sedikit keras, sedikit air, dan matang, serta kualitas dari kadar abu, kadar air dan pH yang layak untuk dikonsumsi

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan segi manfaat dari sistem pengasapan ikan secara otomatis maka perlunya adanya penerapan alat agar diketahui implementasi teknologi ini untuk pelaku usaha atau industri pengolah pengasapan ikan lele, serta perlu adanya penelitian lanjutan terutama variabel waktu dan kandungan protein, lemak dan unsur nutrisi lain yang ada selama proses pengasapan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Dr. Ir. Lena Jeane Damongilala, M.Si. 2021. KANDUNGAN GIZI PANGAN IKANI. Manado: CV. Patra Media Grafindo
- [2] Siswina, Rida Marta. 2011. Skripsi: Kitosan sebagai Edible Coating pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) asap yang dikemas vakum selama penyimpanan suhu ruang. Bogor: IPB
- [3] Redaksi Agromedia. 2007. 22 peluang bisnis makanan untuk home industry. Jakarta: Agromedia Pustaka
- [4] Afrianto, Eddy dan Evil Liviawaty. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan cet.17 (2011). Yogyakarta: Kanisius.
- [5] Badan Standarisasi Nasional. 2013. Syarat Mutu dan Keamanan Ikan Asap dengan Pengasapan Panas. Standar Nasional Indonesia SNI 2725-2013. Jakarta