

DETEKSI IKAN TONGKOL BERFORMALIN BERDASARKAN CITRA MATA IKAN DENGAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER

Mutia Maulida¹, Eka Setya Wijaya², Muhammad Reza Anwar³

¹²³ Teknologi Informasi Fakultas Teknik ULM

Jl. Brigjen Hasan Basri Kayutangi Banjarmasin, Kalimantan Selatan

Email: mutia.maulida@ulm.ac.id

Abstract

Tuna is a fish that Indonesian people widely consume, but formalin is often given as a preservative because the freshness level does not last long. It is difficult for the community to determine formalin or non-formalin fish with the circulation of formulated fish. Detection at the Center for Drug and Food Control (BBPOM) Banjarmasin still has to be brought to the laboratory to be tested for formalin content, and it takes about one day to find out the test results. With a system that can detect formalin tuna, it is hoped to help the community solve this problem. In this study, the HSV method was used by looking at the eye color of the fish and classification using the Naive Bayes Classifier method. Based on the results of tests carried out on the formalized tuna detection application based on fisheye images using the Android-based Naive Bayes Classifier method, it was concluded that the results obtained an accuracy from the test of 80%.

Keywords: tuna, formalin, hsv, naive bayes classifier, android

Abstrak

Ikan tongkol adalah ikan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, namun biasanya sering diberikan formalin sebagai bahan pengawet karena tingkat kesegarannya tidak tahan lama. Dengan adanya peredaran ikan berformalin tersebut membuat masyarakat kesulitan dalam menentukan ikan berformalin atau tidak berformalin. Pendeteksian di Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) Banjarmasin juga masih harus dibawa terlebih dahulu ke laboratorium untuk di uji kandungan formalinnya dan dibutuhkan waktu sekitar 1 hari dalam mengetahui hasil ujinya. Dengan adanya sistem yang dapat mendeteksi ikan tongkol berformalin diharapkan dapat membantu masyarakat menyelesaikan masalah tersebut. Pada penelitian ini digunakan metode HSV dengan melihat warna mata ikan dan klasifikasi dengan metode Naive Bayes Classifier. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi deteksi ikan tongkol berformalin berdasarkan citra mata ikan menggunakan metode Naive Bayes Classifier berbasis android, diperoleh kesimpulan bahwa dari pengujian didapatkan hasil akurasi sebesar 80%.

Kata kunci: ikan tongkol, formalin, hsv, naive bayes classifier, android

1. PENDAHULUAN

Menjadi salah satu ikan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, ikan tongkol memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, rasanya enak dan harga yang relatif murah [1]. Kandungan protein tinggi dan asam lemak omega-3 yang dimiliki oleh ikan tongkol menjadi pilihan yang tepat untuk anak-anak dalam masa pertumbuhan [2]. Kontradiksi terjadi ketika banyak ditemukan kasus ikan tongkol berformalin di beberapa daerah di Indonesia. Hal ini dilakukan karena ikan tongkol merupakan ikan tidak bersirip sehingga lebih mudah busuk atau tingkat kesegerannya tidak tahan lama [3].

Pendeteksian sampel ikan berformalin saat ini dapat dilakukan melalui uji laboratorium Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) untuk melihat kandungan formalinnya. Proses ini cenderung membutuhkan waktu yang lama sehingga masyarakat baik pedagang maupun pembeli masih sulit untuk mengetahui ikan berformalin atau tidak. Mengonsumsi ikan yang terkontaminasi formalin sangat berbahaya bagi kesehatan [3] sehingga perlu adanya alternatif lain untuk mendeteksi secara cepat. Menurut BPOM, deteksi awal kandungan formalin pada ikan dapat dilihat dari matanya, dimana hal ini juga diteliti oleh berbagai penelitian terkait.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amirul Nizam Alfian melakukan penelitian terhadap beberapa sampel ikan tongkol di beberapa pasar tradisional di Malang. Menggunakan regresi logistik untuk menguji citra mata dari ikan tongkol didapatkan akurasi 86% dari 100 data uji. Pengujian menggunakan aplikasi Android yang mengimplementasi regresi logistik terhadap delapan sampel ikan tongkol mendapatkan akurasi sebesar 100% [4]. Penelitian lain tentang deteksi kandungan formalin juga dilakukan oleh Fadhil Muhammad Hadini terhadap ikan bandeng melalui citra mata [5]. Dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* pengujian dilakukan terhadap citra mata ikan dengan ukuran 10x10 didapatkan nilai akurasi 98,35% untuk data *testing* yang digunakan. Hasil uji coba langsung juga dilakukan di pasar tradisional Blimbing, Gadang dan Merjosari menggunakan aplikasi Android dimana didapatkan nilai akurasi 100%.

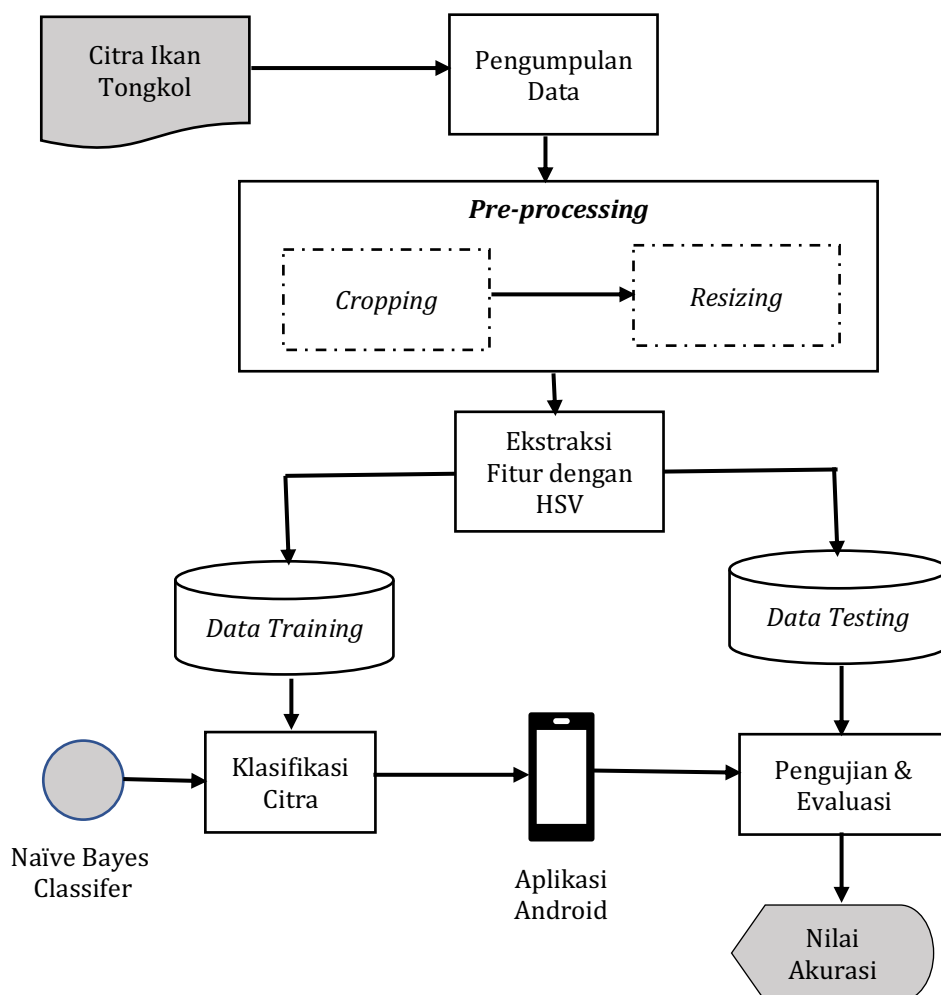
Yufika Agustyani, Sri Setyaningsih dan Arie Qur'ania pada penelitian tahun 2018 melakukan deteksi kandungan formalin pada ikan. Deteksi dilakukan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* terhadap beberapa bagian citra ikan seperti insang, mata, dan citra ikan utuh. Dengan menggunakan ekstraksi fitur *Hue Saturation Values (HSV)* validasi tertinggi didapatkan sebesar 91,67% pada ekstraksi warna dan tekstur sedangkan ekstraksi tekstur hanya mendapatkan nilai sebesar 67,67%. Dari bagian citra ikan, citra insang mendapatkan validasi sebesar 86,67% dan citra utuh ikan mendapatkan nilai sebesar 81,67% [6].

Berdasarkan penelitian sebelumnya tersebut, dapat diketahui bahwa dalam mendeteksi kandungan formalin benar dapat dilakukan terhadap citra dari mata ikan. Ekstraksi fitur diperlukan untuk mendapatkan ciri dari citra mata ikan sebagai data pengujian. Metode *Hue Saturation Value (HSV)* cocok digunakan untuk penelitian ini sehingga citra yang digunakan lebih mudah untuk diuji. Dari penelitian sebelumnya juga diketahui bahwa metode *Naïve Bayes Classifier* mendapatkan nilai akurasi lebih tinggi dari metode lainnya dalam mendeteksi citra mata ikan sehingga

metode ini digunakan pada penelitian ini. Berbeda dari penelitian sebelumnya, pada penelitian ini citra diekstraksi terlebih dahulu menggunakan metode HSV sebelum diuji dengan metode Naïve Bayes Classifier.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Memiliki tujuan untuk mendeteksi kandungan formalin melalui citra mata ikan tongkol menggunakan metode Naïve Bayes Classifier diperlukan metodologi penelitian yang tepat untuk pelaksanaannya. Seperti terlihat pada Gambar 1 terdapat lima langkah yang terdiri dari pengumpulan data berupa citra mata ikan tongkol, *pre-processing* citra, ekstraksi fitur, klasifikasi citra, pengembangan sistem dan pengujian.

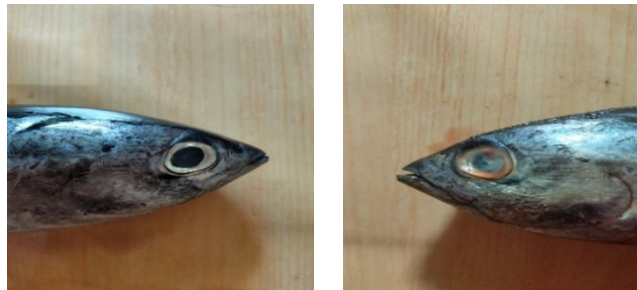


Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang didapatkan melalui observasi langsung ke lapangan. Dikarenakan data berupa ikan tongkol maka data dikumpulkan dari beberapa pasar tradisional di Kota Banjarmasin seperti Pasar Cemara, Pasar Lama dan Pasar Belitung. Dari sampel ikan tongkol

tersebut diambil citra mata ikan seperti terlihat pada Gambar 2. Data ini selanjutnya digunakan untuk diproses dan menjadi data *training* dan *testing* untuk pengujian model klasifikasi.



Gambar 2. Citra mata ikan tongkol berformalin dan tidak berformalin

2.2. Pre-processing

Sebelum dilakukan proses ekstraksi fitur dari citra mata ikan tongkol dilakukan beberapa tahapan untuk mempersiapkan citra yang berkualitas. Pada penelitian ini terdapat dua tahapan *pre-processing* yang dilakukan sebelum dilanjutkan pada proses ekstraksi fitur.

a. Cropping

Proses pertama yang dilakukan untuk melakukan pemotongan citra pada titik tertentu pada area citra. Pada penelitian ini citra akan dipotong untuk menghilangkan *noise* pada citra sehingga yang tersisa hanya citra dari mata ikan tongkol saja

b. Resizing

Tahapan akhir yaitu melakukan perubahan ukuran panjang dan lebar dari citra dengan merubah ukuran fisik dari citra itu sendiri. Proses ini dilakukan pada bagian mata ikan agar citra menjadi lebih baik lagi. Pada penelitian ini citra dirubah menjadi ukuran 5x4 piksel

2.3. Ekstraksi Fitur

Setelah citra melalui tahapan *pre-processing*, proses dilanjutkan dengan melakukan ekstraksi fitur dari citra mata ikan. Pada penelitian ini proses ekstraksi fitur yang digunakan adalah fitur warna menggunakan metode *Hue Saturation Value (HSV)*. Langkah pertama diawali dengan melakukan ekstraksi nilai *Red Green Blue (RGB)* dari citra mata ikan menggunakan rumus (1).

$$\frac{R}{255}; G = \frac{G}{255}; B = \frac{B}{255} \quad (1)$$

Tahapan setelah nilai RGB didapatkan, selanjutnya nilai HSV akan diekstraksi dari nilai citra tersebut menggunakan rumus (2)-(5).

$$H = \begin{cases} 60 \frac{G-B}{\Delta}, & \text{jika max} = R \\ 120 + 60 \frac{B-R}{\Delta}, & \text{jika max} = G \\ 240 + 60 \frac{R-G}{\Delta}, & \text{jika max} = B \end{cases} \quad (2)$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{if } \Delta = 0 \\ \frac{\Delta}{max}, & \text{if } \Delta <> 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$H = H + 360, \text{ if } H < 0 \quad (4)$$

$$V = \max(r, g, b) \quad (5)$$

Hasil dari ekstraksi fitur dengan HSV kemudian dikelompokkan berdasarkan kelasnya. Dari total citra sebanyak 40 data dilakukan pengelompokkan 20 masing-masing untuk citra mata ikan tongkol berformalin dan tidak berformalin.

2.4. Klasifikasi Citra

Proses klasifikasi citra pada penelitian ini menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dimana merupakan metode probabilistik sederhana yang menghitung dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan[7]. Metode ini sederhana tetapi memiliki akurasi tinggi sehingga sangat cocok digunakan untuk penelitian ini. Perhitungan metode *Naïve Bayes Classifier* menggunakan fungsi persamaan (6) berikut.

$$g_j X = \log(p(w_j)) - \sum_{i=1}^d \log(\sigma_{ij}) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^d \frac{(f_i - \mu_{ij})^2}{\sigma^2_{ij}} \quad (6)$$

Dimana ω_j dikenal sebagai vektor fitur di kelas j dengan parameter mean vektor μ_{ij} dan *covariance* Σ yang merupakan hasil estimasi berdasarkan data *training*. Selanjutnya, untuk melakukan proses klasifikasi pada pola data *testing* digunakan persamaan (7).

$$\hat{C} = \arg \max_c (g_j(x)), j = 1, \dots, C \quad (7)$$

Model yang didapatkan dari hasil *training* dengan metode ini diimplementasikan pada aplikasi Android yang dikembangkan untuk digunakan pada proses pengujian data *testing*.

2.5. Pengujian & Evaluasi

Pengujian pada penelitian ini dilakukan menggunakan aplikasi Android yang telah dikembangkan menggunakan model klasifikasi *Naïve Bayes Classifier* yang telah dilatih sebelumnya. Proses ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem dalam mengklasifikasikan citra mata ikan tongkol pada data *testing*. Hasil yang didapatkan dari pengujian aplikasi dibandingkan dengan data hasil uji laboratorium untuk mengevaluasi tingkat akurasi dari metode *Naïve Bayes Classifier* menggunakan *Confusion Matrix*.

Tabel 1. Tabel *Confusion Matrix*

Hasil Sistem	Hasil Uji Laboratorium	
	Berformalin	Tidak Berformalin
Berformalin	TP	FN
Tidak Berformalin	FP	TN

Nilai TP dan TN yang didapatkan dari tabel *confusion matrix* kemudian digunakan untuk mengetahui nilai akurasi menggunakan rumus (8).

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ data\ hasil\ uji\ yang\ benar}{keseluruhan\ data\ pengujian} \times 100\ \% \quad (8)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Menggunakan 40 *data training* berupa citra mata ikan tongkol yang telah melewati tahapan *pre-processing* dilakukan proses ekstraksi fitur warna menggunakan HSV. Ekstraksi fitur dilakukan terhadap masing-masing kelas citra yaitu berformalin dan tidak berformalin berbentuk citra mata ikan dengan ukuran 5x4 piksel. Dari hasil pemrosesan citra dari data *training* didapatkan nilai fitur pada masing-masing kelas citra berformalin dan tidak berformalin seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Fitur Data *Training*

Fitur	Kelas Citra	
	Berformalin	Tidak Berformalin
X1	132	83
X2	111	84
X3	74	102
X4	80	93
X5	132	129
X6	128	130
X7	84	121
X8	74	102
X9	141	132
X10	139	136
X11	111	132
X12	48	102
X13	140	131
X14	141	133
X15	48	115
X16	48	102
X17	128	134
X18	111	129
X19	57	93
X20	53	84

Setelah didapatkan nilai dari setiap fitur untuk masing-masing kelas citra dilanjutkan dengan perhitungan nilai mean dan varian dari masing-masing fitur.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai Mean dan Varian

Fitur	Tidak Berformalin		Berformalin	
	Mean	Varian	Mean	Varian
X1	27,66667	1530,888889	44	3872

Fitur	Tidak Berformalin		Berformalin	
	Mean	Varian	Mean	Varian
X2	28	1568	37	2738
X3	34	2312	24,66667	1216,888889
X4	31	1922	26,66667	1422,222222
X5	43	3698	44	3872
X6	43,33333	3755,555556	42,66667	3640,888889
X7	40,33333	3253,555556	28	1568
X8	34	2312	24,66667	1216,888889
X9	44	3872	47	4418
X10	45,33333	4110,222222	46,33333	4293,555556
X11	44	3872	37	2738
X12	34	2312	16	512
X13	43,66667	3813,555556	46,66667	4355,555556
X14	44,33333	3930,888889	47	4418
X15	38,33333	2938,888889	16	512
X16	34	2312	16	512
X17	44,66667	3990,222222	42,66667	3640,888889
X18	43	3698	37	2738
X19	31	1922	19	722
X20	28	1568	17,66667	624,222222

Nilai yang ditampilkan pada Tabel 3 di atas digunakan pada proses pengujian klasifikasi citra ikan tongkol dengan metode *Naïve Bayes Classifier*. Untuk proses pengujian dikembangkan sebuah aplikasi android yang mengimplementasikan *Naïve Bayes Classifier* sebagai metode klasifikasinya.

3.2. Pembahasan

Pengujian klasifikasi dilakukan dengan aplikasi Android terhadap 10 data *testing* citra ikan tongkol. Hasil dari pengujian tersebut dibandingkan dengan hasil uji laboratorium untuk mengetahui nilai akurasi dari metode *Naïve Bayes Classifier* dalam mendeteksi kandungan formalin pada ikan tongkol melalui citra mata ikan.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Pengujian Sistem dan Uji Laboratorium

Citra Mata Ikan Tongkol	Hasil Uji Laboratorium	Hasil Sistem
Citra 1	Tidak Berformalin	Tidak Berformalin
Citra 2	Tidak Berformalin	Tidak Berformalin
Citra 3	Tidak Berformalin	Tidak Berformalin
Citra 4	Tidak Berformalin	Tidak Berformalin
Citra 5	Tidak Berformalin	Berformalin
Citra 6	Berformalin	Berformalin
Citra 7	Berformalin	Tidak Berformalin
Citra 8	Berformalin	Berformalin
Citra 9	Berformalin	Berformalin

Citra Mata Ikan Tongkol	Hasil Uji Laboratorium	Hasil Sistem
Citra 10	Berformalin	Berformalin

Dari hasil perbandingan pada Tabel 4 diketahui terdapat dua data yang memiliki nilai berbeda antara hasil uji laboratorium dan hasil sistem yaitu pada citra 5 dan 7. Maka dari hasil tersebut diketahui tingkat akurasi metode *Naïve Bayes Classifier* dalam mengklasifikasi kandungan formalin berdasarkan citra mata ikan tongkol yaitu sebesar 80%.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan mendapatkan nilai akurasi sebesar 80% dapat dikatakan bahwa metode *Naïve Bayes Classifier* dapat digunakan dalam penentuan klasifikasi ikan tongkol berformalin dan tidak berformalin. Pengimplementasian metode ini pada sebuah aplikasi Android memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk mendapatkan informasi terkait kandungan formalin pada ikan tongkol tanpa harus menunggu hasil uji laboratorium. Keakuratan dan kecepatan informasi ini dapat mencegah terjadinya masalah kesehatan akibat mengkonsumsi ikan yang memiliki kandungan formalin.

Pada penelitian selanjutnya terkait topik sejenis dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode klasifikasi seperti K-Nearest Neighbour, Logika *Fuzzy* maupun Support Vector Machine (SVM) untuk mendapatkan nilai akurasi lebih baik. Penggunaan citra selain mata ikan juga dapat dilakukan misalnya pada bagian tubuh ikan lainnya seperti sirip maupun insang. Hal ini perlu dilakukan secara bertahap untuk menghasilkan sistem yang lebih baik sebagai solusi bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat atas pendanaan yang telah diberikan melalui Program Dosen Wajib Meneliti Tahun Anggaran 2021 dengan nomor kontrak 008.23/UN8.2/PL/2021. Dengan pendanaan ini maka penelitian dan publikasi ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "KAJIAN KELAYAKAN TEKNIS DAN FINANSIAL PRODUKSI NUGGET JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) RASA IKAN TONGKOL (*Euthynnus aletrates*) SKALA INDUSTRI KECIL," *TeknoL. Pangan Media Inf. dan Komun. Ilm. TeknoL. Pertan.*, 2011, doi: 10.35891/tp.v2i1.480.
- [2] A. E. Manggaprouw, R. I. Montolalu, and I. K. Suwetja, "Kajian Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Segar di Pasar Bahu Manado," *MEDIA TeknoL. Has. Perikan.*, 2019, doi: 10.35800/mthp.2.2.2014.6855.
- [3] B. I. Siahaan, "Pendeteksian Ikan Berformalin Melalui Citra Mata Menggunakan Metode Probabilistic Neural Network Berbasis Android,"

Repos. Institusi USU, 2018.

- [4] A. Nizam Alfian, "Implementasi Regresi Logistik Untuk Mendeteksi Ikan Berformalin Berbasis Android Berdasarkan Citra dan Sifat Fisik Ikan," 2016.
- [5] F. Muhammad Hadini, "Sistem Pendeteksi Ikan Bandeng (Chanos chanos) Berformalin Berbasis Android Berdasarkan Image Mata Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," 2016.
- [6] Y. Agustyani, S. Setyaningsih, and A. Qur'ania, "Model Deteksi Kandungan Formalin Pada Ikan Dengan Citra Hue Saturation Values (HSV) Menggunakan K - Nearest Neighbor." 2016.
- [7] M. Asfi and N. Fitriyaningsih, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier sebagai Sistem Rekomendasi Pembimbing Skripsi," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, 2020.