

# PREDIKSI KUALITAS IKAN SENANGIN BERDASARKAN WARNA DAN TEKSTUR

Abdullah<sup>1)</sup>, Bayu Rianto<sup>2)</sup>, Siti Aina<sup>3)</sup>

<sup>1, 2,3)</sup> Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Indragiri

Jl. Provinsi Parit 1 Tembilahan Hulu Indragiri Hilir Riau

e-mail: abdialam@yahoo.com<sup>1)</sup>, rianto.bayu91@gmail.com<sup>2)</sup>, siti.aina48@yahoo.ac.id<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Salah satu makanan laut yang penting adalah ikan. Meskipun ikan mengandung protein yang dibutuhkan oleh tubuh, terkadang ikan mengandung racun. Ini karena adanya penambahan zat pengawet seperti formalin. Karena itu, masyarakat harus berhati-hati mengonsumsi ikan. Ikan senangin (*Eleutheronema tetradactylum*) adalah salah satu jenis ikan yang disukai karena rasanya yang lezat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem komputerisasi untuk prediksi kualitas ikan. Kategori ikan terdiri dari tiga jenis, yaitu ikan senangin segar (A), ikan senangin diawetkan dengan es (B) dan ikan senangin yang diawetkan dengan formalin (C). Fitur yang digunakan adalah warna RGB (merah, hijau, biru) dan tekstur (energi, kontras, korelasi, homogenitas). Klasifikasi dilakukan berdasarkan kemiripan yaitu menggunakan nearest mean classifier (NMC). Metode 10 fold cross validation digunakan untuk mengevaluasi sistem. Berdasarkan hasil evaluasi sistem dapat disimpulkan bahwa rata-rata prediksi adalah 91,20%. Sistem yang dikembangkan diharapkan bermanfaat membantu masyarakat dalam memilih ikan senangin yang aman dan sehat.

**Kata Kunci:** Klasifikasi, citra, ikan senangin, nearest mean classifier, pixel subtraction.

## ABSTRACT

One of the important seafoods in the food consumption of humans is fish. Although fish contains proteins that are needed by the human body, sometimes it contains toxins. This is due to environmental factors that may use formalin. Therefore, the community should take precautions when consuming fish. Senangin (*Eleutheronema tetradactylum*) is one type of fish that is preferred because of its delicious taste. The purpose of this research is to develop a computerized system for senangin quality prediction. The category of fish consists of three kinds, i.e., fresh fishes that are collected in a natural way (class A), fish that are collected by using ice (class B) and fish that are collected by using formalin. The features used are RGB colors (red, green, and blue) and texture (energy, contrast, correlation, and homogeneity). A similarity-based classification is performed by the nearest mean classifier (NMC) algorithm. The 10 cross validation method was used to evaluate the system. Based on the evaluation results, it can be concluded that the average of prediction is 91.20%. The benefit of the developed system is to help the community in selecting safe and healthy senangin fish.

**Keywords:** Classification, image, senangin fish, nearest mean classifier, pixel subtraction.

## I. PENDAHULUAN

Ikan (*pisces*) adalah hewan yang hidup di dalam air, mereka dapat bernafas di dalam air karena insang yang mereka miliki. Ikan merupakan salah satu lauk pauk yang sering dikonsumsi oleh manusia. Ikan dapat ditemukan di air tawar (danau dan sungai) maupun air asin (laut dan samudra). Ikan senangin (*Eleutheronema tetradactylum*) adalah salah satu spesies ikan yang banyak dijual di pasaran. Senangin dapat hidup di dasar sungai, daerah pantai, sungai dangkal, kadang-kadang masuk sungai-sungai besar. Makanannya merupakan ikan-ikan kecil, udang-udangan, organisme dasar lainnya. Gambar 1 merupakan citra beberapa ikan senangin. Terlihat sampel ikan yang diambil berukuran sedang yaitu 30- 40 cm. Ikan ini bernilai ekonomis yang tinggi dan merupakan komoditas ekspor [1]. Ikan Senangin yang dijual di pasar-pasar ikan mendapatkan perlakuan yang berbeda-beda. Ada ikan segar (alami), ada ikan yang diberi es agar tetap terlihat segar, ada juga yang diberi formalin agar ikan tidak cepat membusuk.

Pada umumnya pemilihan ikan senangin masih dilakukan oleh konsumen secara kasat mata. Alat pendeteksi kualitas ikan hampir tidak pernah diterapkan di pasaran. Pemilihan ikan dengan kasat mata memberikan hasil yang kurang tepat dan tidak konsisten dikarenakan faktor keterbatasan indra. Hal ini sering kali berdampak buruk bagi konsumen dikarenakan mengonsumsi ikan yang tidak segar seperti timbulnya keluhan tenggorokan kering, sakit perut dan gatal-gatal [2].



Gambar 1. Ikan senangin

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan untuk memprediksi objek termasuk citra untuk dikategorikan ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia. Pada klasifikasi terdapat dua proses yang dilakukan yaitu dengan membangun model untuk disimpan pada memori dan menggunakan model tersebut untuk melakukan klasifikasi atau prediksi pada data lain agar diketahui di kelas mana objek data tersebut dikategorikan berdasarkan model yang telah disimpan dalam memori. Salah satunya model pengklasifikasi adalah *Nearest Mean Classifier* (NMC) yang menggunakan kemiripan antar pola untuk melakukan klasifikasi [3]. NMC merupakan jenis khusus dari pengklasifikasi jarak minimum yang banyak digunakan dalam pengenalan pola. Strategi terdiri dari komputasi jarak antara objek yang tidak diketahui dengan sampel yang dipilih sebagai prototipe dari masing-masing kelas (disebut *centroid* atau mean kelas).

Fitur adalah segala jenis aspek pembeda atau ciri-ciri yang dapat membedakan. Fitur digunakan dalam melakukan prediksi terhadap objek yang akan dikenali. Fitur yang baik ialah fitur yang mempunyai kemampuan yang besar untuk membedakan, dengan demikian pengelompokan objek bisa dilakukan dengan baik dan memberikan akurasi yang baik pula [4]. Oleh karena itu pemilihan fitur sangat menentukan keberhasilan prediksi. Pengukuran nilai fitur diperoleh dari hasil ekstraksi fitur pada objek.

Pesatnya perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang didukung oleh pengenalan pola dan pengolahan citra, telah berdampak pada kemajuan teknologi dalam pendeteksian objek melalui citranya. Oleh karena itu diharapkan penentuan kualitas ikan Senangin dengan bantuan komputer dapat direalisasikan. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem berbasis komputer untuk memprediksi kualitas ikan pada jenis ikan senangin melalui citranya menggunakan metode NMC. NMC telah berhasil diterapkan pada banyak masalah klasifikasi dan menunjukkan hasil yang baik [5]. Ciri pembeda yang digunakan adalah fitur warna (*red green dan blue*) dan tekstur (*contrast, correlation, energy dan homogeneity*). Fitur warna RGB dan tekstur sudah terbukti baik sering digunakan dalam klasifikasi objek [6]. Prediksi ikan dibagi dalam 3 jenis, yaitu: ikan alami, ikan yang diberi es, serta ikan yang diberi formalin. Prediksi dilakukan per-item ikan senangin, bukan per kelompok ikan senangin. Sistem prediksi ini diharapkan bermanfaat untuk membantu konsumen memilih ikan senangin yang berkualitas.

## II. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi kualitas ikan pada jenis senangin. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

### A. Akuisisi Data

Pada Gambar 2 ditunjukkan perangkat keras yang digunakan untuk proses akuisisi data. Sampel ikan senangin diambil citranya (akuisisi citra) menggunakan kamera digital smartphone xiaomi note 3 (resolusi kamera 16 MP). Sebuah tiang penyangga (tripod) digunakan agar pengambilan citra stabil dan selalu berjarak sama yaitu 47 cm. Ada 3 (tiga) kategori sampel ikan yang diambil yaitu ikan alami, ikan dikenakan es dan ikan berformalin. Masing-masing kategori terdiri dari 45 sampel. Semua data citra yang diambil, diubah resolusinya menjadi 640 x

480 piksel. Untuk mendeteksi *foreground* dari *background*, selanjutnya dilakukan *backgorund subtraction* [7] terhadap citra tersebut, menggunakan persamaan 1.



Gambar 2. Proses Akuisisi Data

### B. Pengolahan Citra

Citra digital  $f(x,y)$  yang telah didigitalisasikan (dibentuk menjadi diskrit) baik koordinat spasialnya atau tingkat intensitasnya [8]. Citra yang ada didigitalisasi agar mudah diolah dan disimpan dalam media penyimpanan seperti memori komputer, hard disk atau media lain. Setiap piksel menyatakan kombinasi komponen warna *red*, *green* dan *blue* (RGB). Model RGB adalah model warna yang terdiri atas tiga kanal warna yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Setiap kanal mempunyai kedalaman warna, yang disebut juga sebagai bit depth yang digunakan untuk mengukur jumlah warna yang ditampilkan dalam tiap piksel citra. Kedalaman warna yang cukup sering digunakan adalah 24 bit (true colors) yang didapat dari gabungan 8 bit (256 derajat intensitas yaitu 0-255 pada masing-masing kanal R,G dan B). Sehingga dengan demikian dimiliki warna sebanyak  $256 \times 256 \times 256$  atau  $2^{24}$  sama dengan 16.777.216 atau dikenal dengan citra 16 juta warna.

Objek yang ditangkap melalui kamera digital disimpan dalam bentuk digital. Intensitas RGB pada masing-masing piksel yang membentuk citra dapat diilustrasikan sebagaimana matriks di bawah ini:

$$R = \begin{bmatrix} r11 & r12 \dots r1n \\ r21 & r22 \dots r2n \\ \vdots & \vdots \\ rm1 & rm2 \dots rmn \end{bmatrix} \quad G = \begin{bmatrix} g11 & g12 \dots g1n \\ g21 & g22 \dots g2n \\ \vdots & \vdots \\ gm1 & gm2 \dots gmn \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b11 & b12 \dots b1n \\ b21 & b22 \dots b2n \\ \vdots & \vdots \\ bm1 & bm2 \dots bmn \end{bmatrix}$$

Setiap kanal warna R (*red*), G (*green*) dan B (*blue*) memiliki histogram. Histogram adalah fungsi yang mendistribusikan jumlah piksel yang ada pada suatu citra untuk setiap level intensitas. Absisnya yang merupakan sumbu x adalah tingkat intensitas, dan ordinatnya yang merupakan sumbu y adalah frekuensi kemunculan atau banyaknya piksel dengan nilai intensitas tertentu.

Tujuan dilakukannya pengolahan citra adalah untuk memperbaiki kualitas citra tersebut sehingga mudah diproses oleh komputer. Pengolahan citra akan mentransformasi citra yang asalnya kurang baik menjadi citra keluaran yang lebih baik. Dengan demikian, input nya merupakan citra dan output nya citra pula, hanya saja citra keluaran akan lebih berkualitas dibandingkan citra asal. Pengolahan citra merupakan langkah praproses (*preprocessing*) sebelum proses prediksi dilakukan [9].

### C. Background Subtraction

*Background subtraction* [7] yang juga dikenal sebagai *foreground detection*, adalah salah satu teknik pada bidang pengolahan citra yang bertujuan untuk mendeteksi/ mengambil *foreground* dari *background* untuk diproses lebih lanjut. Ide dasar dari *background subtraction* adalah pengurangan piksel (*pixel subtraction*) yaitu

$|frame(n) - background| > threshold$ . Hasil operasi pixel subtraction di peroleh dari (1).

$$|P_1(i,j) - P_2(i,j)| > threshold \tag{1}$$

Dimana  $P_1$  adalah citra objek dan  $P_2$  adalah *background*.

Nilai absolut hasil pengurangan yang diambil untuk menghindari hasil negatif. *Threshold* adalah suatu nilai ketetapan. Perlu ditentukan *threshold* yang tepat agar background subtraction yang dilakukan tersebut benar-benar optimal. Bila piksel ke  $n$  memenuhi persamaan tersebut, maka piksel tersebut digolongkan kedalam kelompok *foreground* dan selain itu adalah *background*.

#### D. Ekstraksi Fitur

Fitur warna yang digunakan adalah mean warna RGB yaitu jika sebuah citra dengan jumlah piksel  $P$  maka mean warna adalah persamaan (1)

$$\bar{x} = (\bar{r}, \bar{g}, \bar{b})^T \tag{1}$$

dimana mean warna red (R), green (G) dan Blue (B) berturut-turut diberikan oleh (2),(3) dan (4).

$$\bar{r} = \frac{\sum r(p)}{P} \tag{2}$$

$$\bar{g} = \frac{\sum g(p)}{P} \tag{3}$$

$$\bar{b} = \frac{\sum b(p)}{P} \tag{4}$$

$r(p), r(g), dan b(p)$  merupakan intensitas pada setiap kanal  $r$  (*red*),  $g$  (*green*) dan  $b$  (*blue*) yang ada pada piksel  $p$ .

Fitur tekstur dapat dikalkulasi menggunakan distribusi frekuensi intensitas piksel pada posisi tertentu relatif terhadap posisi piksel lainnya. Citra direpresentasikan menggunakan matriks yang komponennya bergantung pada jumlah piksel dan intensitas masing-masing piksel. Statistik yang menyatakan keterkaitan antar piksel yang satu dengan piksel yang lain pada citra, dikategorikan menjadi tiga macam: (1) statistik orde pertama, yaitu statistik dikalkulasi melalui intensitas piksel dari citra (misalnya fitur mean dan variance) dengan mengabaikan hubungan antar piksel bertetangga; (2) statistik orde ke-dua yaitu dikalkulasi melalui intensitas piksel dari citra dengan memperhatikan hubungan antara piksel yang bertetangga; (3) statistik orde ke-tiga atau di atasnya, yaitu dikalkulasi melalui intensitas piksel dari citra dimana hubungan antara tiga atau lebih piksel diperhitungkan. Salah satu metode pada statistik orde kedua, yakni *Gray-Level Cooccurrence Matrix* (GLCM). GLCM melakukan tabulasi berkaitan dengan frekuensi intensitas piksel pada berbagai posisi dalam suatu citra [10], [11].

Proses pembentukan basisdata pengetahuan diawali dengan melakukan proses ekstraksi fitur warna dan tekstur. Setelah dilakukan proses ekstraksi fitur citra sampel, vektor fitur masing-masing citra sampel disimpan di dalam basis data pengetahuan. Ada empat macam fitur tekstur GLCM yang digunakan ialah energi, kontras, korelasi, dan homogenitas [12]. Energi merupakan fitur yang diukur melalui konsentrasi pasangan intensitas pada matriks *co-occurrence* [13]. Matriks *co-occurrence* ialah suatu matrik yang menunjukkan frekuensi kemunculan pasangan piksel pada citra dengan intensitas, jarak dan arah tertentu. Persamaan 5 digunakan untuk menghitung energi. Kontras ialah fitur yang menggambarkan sejauh mana kekuatan perbedaan tingkat intensitas pada suatu citra. Nilai kontras berbanding lurus dengan variasi intensitas citra. Formula (6) digunakan untuk mengukur kontras. Korelasi menggambarkan sejauh mana tingkat keteraturan pada citra, apabila nilai pada matriks sama atau merata, maka nilai korelasi yang dihasilkan adalah minimum, sebaliknya apabila nilainya semakin tidak merata, maka korelasi akan maksimum. Korelasi dapat dikalkulasikan melalui (7). Homogenitas ialah fitur yang

menggambarkan homogen tidaknya variasi intensitas pada citra. Homogenitas akan membesar jika variasi mengecil dan sebaliknya. Homogenitas dihitung dengan menggunakan (8).

$$E = \sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2) \quad (5)$$

$$I = \sum \sum (i_1 - i_2)^2 p(i_1, i_2) \quad (6)$$

$$C = -\sum_{i_1} \sum_{i_2} p(i_1, i_2) \log p(i_1, i_2) \quad (7)$$

$$H = \sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1, i_2)}{1 + |i_1, i_2|} \quad (8)$$

dengan p adalah probabilitas dalam matriks *co-occurrence*,  $i_1, i_2$  adalah pasangan intensitas yang berdekatan, yang merupakan indeks baris dan kolom.

### E. Klasifikasi

Proses deteksi dilakukan dengan menggunakan metode NMC. Vektor fitur citra objek yang tidak diketahui dibandingkan dengan vektor fitur sampel yang tersimpan dalam basis data. Kemiripan dihitung menggunakan jarak vektor. Semakin kecil jarak vektor yang diperoleh menunjukkan bahwa objek tersebut semakin mirip dengan sampel. Objek yang tidak diketahui akan diklasifikasikan mengikuti label dengan jarak *centroid* terdekat. Algoritma NMC sebagai berikut:

1) Perhitungan *centroid* (mean kelas) yang terkait dengan masing-masing kelas, yang vektor fitur yang sesuai diberikan oleh (9):

$$\bar{\mu}_l = \frac{1}{N_l} \sum_{n=1}^{N_l} \bar{x}_n, \quad l = 1, 2, \dots, L \quad (9)$$

dimana  $l$  adalah label kelas.

2) Klasifikasi objek yang tidak diketahui, dilakukan dengan cara menggunakan (10):

$$\operatorname{argmin}_{l=1,2,\dots,L} d_E(\bar{x}, \bar{\mu}_l), \quad (10)$$

dimana

$$d_E(\bar{x}, \bar{\mu}_l) = \|\bar{x} - \bar{\mu}_l\|_2$$

dimana  $d_E$  adalah jarak Euclidean, fungsi argmin berperan menemukan label kelas  $l$  yang menghasilkan jarak euclidean minimum.

F. Evaluasi

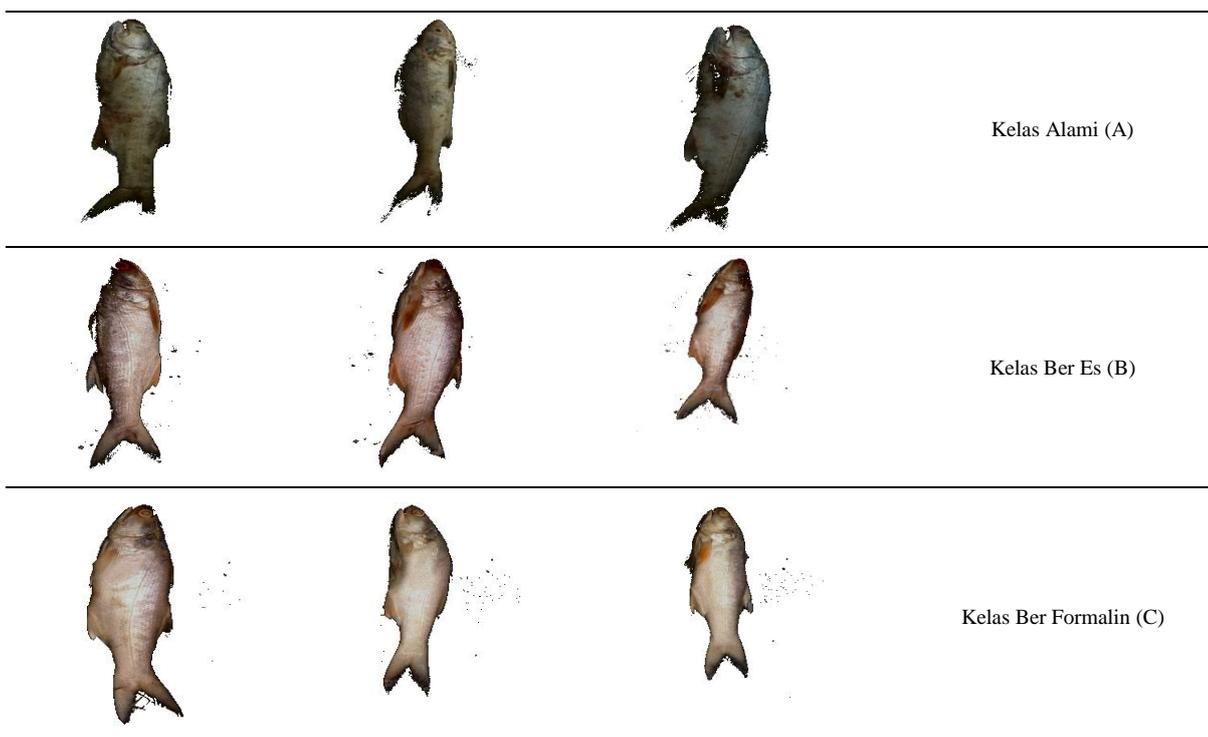
Evaluasi sistem dilakukan untuk mengestimasi performansi sistem pendeteksi dengan menggunakan metode 10 *fold cross validation* [14]. Satu set sampel senangin dipartisi secara acak ke dalam sepuluh lipatan dengan ukuran yang sama. Kemudian, salah satu lipatan dipilih secara acak sebagai set pengujian dan sembilan lipatan yang tersisa sebagai pelatihan diatur dengan asumsi bahwa ada setidaknya satu sampel per kelas. Ukuran akurasi (*accuracy*) sistem yang digunakan adalah perbandingan antara jumlah objek yang diklasifikasikan dengan benar dengan jumlah seluruh prediksi yang dilakukan, sehingga dapat ditulis dalam persamaan sebagai berikut:

$$akurasi = \frac{jumlah\ klasifikasi\ benar}{total\ jumlah\ eksperimen} \times 100\% \tag{11}$$

III. HASIL

Sebuah sistem klasifikasi dibangun berhasil dibangun yang terdiri dari dua buah sub sistem yaitu sub sistem pembentuk kelas yang digunakan untuk membangun basis data pengetahuan dan sub sistem prediksi yang digunakan untuk memprediksi kategori ikan yang belum diketahui kategorinya. Atribut atau fitur yang digunakan sebagai ciri pembeda adalah warna *red, green, blue* (RGB) dan tekstur *energy, contrast, correlation, homogeneity* (GLCM). Fitur-fitur ini cukup signifikan digunakan dalam melakukan klasifikasi citra [15]. Proses pembentukan basis data diawali dengan melakukan proses ekstraksi fitur warna dan tekstur. Setelah dilakukan proses ekstraksi fitur citra sampel, vektor fitur masing-masing citra sampel disimpan di dalam basis data pengetahuan. Proses deteksi dilakukan dengan menggunakan metode *nearest mean classifier* (NMC). *Nearest mean classifier* telah digunakan untuk klasifikasi objek dan memberikan hasil yang baik [5]. Vektor fitur citra objek yang tidak diketahui dibandingkan dengan vektor fitur sampel yang tersimpan dalam basis data. Kemiripan dihitung menggunakan jarak vektor.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra ikan senangin. Citra diperoleh dengan melakukan *capture* secara langsung. Kemudian dilakukan proses *background subtraction* pada citra tersebut. Gambar 3 menunjukkan contoh citra sampel yang terdiri atas 3 contoh sampel citra ikan Senangin untuk masing-masing kelas atau kategori setelah dilakukan proses *background subtraction*. Terlihat hasil *background subtraction* belum sempurna karena masih meninggal bercak-bercak. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan intensitas cahaya pada saat setting *background* dengan intensitas cahaya pada saat pengambilan citra.



Gambar 3 Contoh Sampel Ikan setelah Proses Background Subtraction

Setelah diperoleh citra hasil hasil *background subtraction*, kemudian dilakukan ekstraksi fitur yang terdiri dari fitur warna dan tekstur. Tabel 1 menunjukkan beberapa contoh hasil ekstraksi fitur yang diperoleh yang terdiri dari R,G, B, energi, kontras, korelasi, homogenitas. Kolom terakhir adalah kategori dimana label 1 adalah kelas alami, 2 adalah kelas be Es dan 3 adalah kelas ber Formalin. Ini hanya contoh sampel hasil ekstraksi fitur, tidak menampilkan seluruh data yang ada. Terlihat bahwa semua kategori terwakili sebanyak 5 sampel. Pada masing-masing kategori simpangan tidak terlalu besar, ini menandakan bahwa sampel-sampel memberikan ciri-ciri yang hampir sama.

Tabel I Contoh hasil ekstraksi Fitur Warna dan Tekstur pada Citra Sampel

R	G	B	energi	kontras	korelasi	Homogenitas	Kategori
73	68	49	0.95682	0.096812	0.92314	0.99371	1
73	66	47	0.93908	0.16272	0.90926	0.99252	1
62	61	52	0.95336	0.1564	0.89121	0.99164	1
89	80	64	0.90762	0.36645	0.84288	0.98475	1
72	62	42	0.94786	0.1741	0.8891	0.99106	1
117	95	84	0.91978	0.17729	0.89342	0.98677	2
121	94	83	0.93397	0.15241	0.88886	0.98804	2
121	97	83	0.92311	0.16749	0.89422	0.98818	2
118	91	78	0.92125	0.19175	0.88732	0.98749	2
136	114	99	0.9252	0.10869	0.9107	0.99159	3
138	121	103	0.90469	0.096169	0.9354	0.99344	3
137	120	101	0.9113	0.1058	0.924	0.99251	3
149	133	117	0.89036	0.12459	0.91249	0.99174	3
137	125	109	0.91228	0.096244	0.92545	0.99307	3

#### IV. PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan sistem dalam melakukan prediksi kualitas ikan senangin. Pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan. Masing-masing pengujian pada kelas A (alami), kelas B (ber-es), dan kelas C (ber-formalin). Untuk setiap data uji pada masing-masing kelas dilakukan sepuluh kali eksperimen. Setiap kali eksperimen menggunakan metode *10-fold cross validation* [16]. Selanjutnya terakhir dilakukan pengujian secara global untuk mengukur kemampuan sistem dalam melakukan klasifikasi pada semua kelas. Akurasi yang diperoleh secara global ini merupakan ketelitian sistem dalam melakukan prediksi kualitas ikan senangin.

##### A. Pengujian Untuk Kelas Alami

Untuk pengujian sistem dalam memprediksi kelas A (alami) adalah dilakukan 10 (sepuluh) kali eksperimen yang menghasilkan informasi berupa jarak dan persentase kemiripan seperti terlihat pada Tabel I. Terlihat bahwa dilakukan 10 kali percobaan, dimana diberikan masing-masing jarak vektor dan persentase kemiripannya. Semua jenis ikan Senangin yang alami dapat dikenali dengan benar. Namun demikian jarak dan kemiripan bervariasi dimana rata-rata adalah sekitar 0,11247767 mendekati nilai 0 dan persentase kemiripannya 88,75% bermakna bahwa jarak cukup dekat atau mirip dengan sampel. Persentase kemiripan agak sedikit rendah diduga bahwa hal ini dikarenakan ada beberapa varian ikan senangin segar yang memang memiliki varian berbeda, sehingga memberikan penampilan segar yang berbeda. Hal ini bisa juga dipengaruhi oleh tingkat kesegaran ikan senangin itu sendiri yang sudah mengalami penurunan. Jadi meskipun tetap alami namun kesegaran mempengaruhi warna dan teksturnya.

Tabel I Pengujian Kelas Alami

No.	Kelas	Jarak	Persentase Kemiripan
1	A. (alami)	0,0228415	97,72
2	A. (alami)	0,0405508	95,94
3	A. (alami)	0,120075	87,99
4	A. (alami)	0,304232	69,58
5	A. (alami)	0,095048	90,50
6	A. (alami)	0,0677264	93,23
7	A. (alami)	0,0879125	91,21
8	A. (alami)	0,0804741	91,95
9	A. (alami)	0,249473	75,05
10	A. (alami)	0,0564434	94,36
	Rata - Rata	0,11247767	88,75

*B. Pengujian Untuk Kelas Ber Es*

Untuk pengujian sistem dalam memprediksi kelas (Ber-Es) maka dilakukan 10 (sepuluh) kali pengujian yang menghasikan informasi berupa jarak dan persentase kemiripan seperti terlihat pada Tabel II. Terlihat bahwa ada 10 kali percobaan, dimana diberikan masing-masing jarak vektor dan persentase kemiripannya. Sebagaimana halnya ikan Senangin alami, semua jenis ikan Senangin yang ber Es juga dapat dikenali dengan benar. Namun demikian jarak dan kemiripan bervariasi dengan simpangan lebih kecil, dimana rata-rata adalah sekitar 0,05711674 sangat mendekati nilai 0 dan persentase kemiripannya 94,29% bermakna bahwa jarak cukup dekat atau mirip dengan sampel. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa ikan Senangin yang sudah dikenakan es cenderung mempunyai kemiripan dalam penampilan warna dan teksturnya.

Tabel II Pengujian Kelas Ber Es

No.	Kelas	Jarak	Persentase Kemiripan
1	B. (Ber-Es)	0.0536554	94.63
2	B. (Ber-Es)	0.036527	96.35
3	B. (Ber-Es)	0.0555079	94.45
4	B. (Ber-Es)	0.0948022	90.52
5	B. (Ber-Es)	0.0536554	94.63
6	B. (Ber-Es)	0.036527	96.35
7	B. (Ber-Es)	0.0555079	94.45
8	B. (Ber-Es)	0.0948022	90.52
9	B. (Ber-Es)	0.0536554	94.63
10	B. (Ber-Es)	0.036527	96.35
	Rata – Rata	0.05711674	94.29

*C. Pengujian Kelas Ber Formalin*

Untuk menguji ketelitian sistem dalam memprediksi kelas Ber-Formalin maka dilakukan 10 (sepuluh) kali eksperimen yang menghasikan informasi berupa jarak dan persentase kemiripan seperti dapat dilihat pada Tabel III. Sama seperti sebelumnya juga dilakukan 10 kali eksperimen dan terlihat hasil perhitungan jarak vektor dan persentase kemiripannya. Pada ikan Senangin ber formalin, dapat dikenali semuanya dengan benar. Jarak lebih besar yaitu sekitar 0,09 namun tetap mendekati nilai 0 dan persentase kemiripannya 90,56%. Jadi dapat diketahui bahwa lebih sulit membedakan ikan yang terkena formalin dibandingkan dengan ber es. Hal ini dapat saja dipengaruhi oleh kadar formalin yang diberikan berbeda-beda sehingga mengakibatkan hal yang demikian.

Tabel III Penguji Ber Formalin

No.	Kelas	Jarak	Persentase Kemiripan
1	C. (Formalin)	0.126128	87.39
2	C. (Formalin)	0.0374839	96.25
3	C. (Formalin)	0.0630098	93.70
4	C. (Formalin)	0.150995	84.90
5	C. (Formalin)	0.0464323	95.36
6	C. (Formalin)	0.163609	83.64
7	C. (Formalin)	0.168524	83.15

8	C. (Formalin)	0.0443522	95.56
9	C. (Formalin)	0.0603457	93.97
10	C. (Formalin)	0.0766965	92.33
	Rata - Rata	0.09375764	90.565

Dari setiap tabel memiliki 10 (sepuluh) kali eksperimen. Dari 10 eksperimen menghasilkan informasi jarak dan persentase kemiripan yang berbeda. Berdasarkan hasil-hasil ini dilakukan perhitungan rata-rata. Ringkasan dari ketiga kelas dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan tabel ini dapat diketahui bahwa yang paling mudah dikenali oleh sistem adalah yang ber Es kemudian , ber formalin dan alami secara berturut-turut. Tentu saja hal ini menguntungkan bagi konsumen yang menggunakan sistem ini, dikarenakan ini dapat mengurangi resiko kesalahan dalam memprediksi ikan yang kurang baik yaitu ber Es atau ber formalin.

Tabel 4 Keseluruhan Rata-Rata Kelas

No.	Citra Objek	Kelas	Jarak	Persentase Kemiripan
1		A	0.05711674	88.753
2		B	0.05711674	94.288
3		C	0.09375764	90.565

## V. SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini, metode nearest mean classifier (NMC) digunakan untuk memprediksi klasifikasi jenis kualitas ikan senangin berdasarkan warna RGB dan tekstur GLCM. Sebelum proses klasifikasi dilakukan diterapkan *background subtraction* menggunakan metode *pixel subtraction*. Berdasarkan hasil percobaan menggunakan metode 10x10-fold cross validation semua jenis ikan dapat dikenali dengan benar hanya saja tingkat kemiripan dan persentase kemiripan yang berbeda pada setiap kelas. Dapat diambil kesimpulan bahwa pada masing-masing kategori klasifikasi dilakukan dengan benar oleh NMC dengan rincian sebagai berikut: pada klasifikasi jenis ikan senangin kelas A dihasilkan persentase kemiripan rata-rata 88.753%; pada klasifikasi jenis kualitas ikan senangin kelas B dihasilkan persentase kemiripan rata-rata 94.288%; sedangkan pada jenis kualitas ikan senangin kelas C dihasilkan persentase kemiripan rata-rata 90.565 %.

Prediksi jenis kualitas ikan senangin berdasarkan warna dan tekstur menggunakan NMC masih memiliki kelemahan,namun hal ini dapat ditingkatkan dengan pengambilan sampel ikan alami secara lebih proporsional untuk masing-masing varian jenis Senangin. Demikian pula dengan ikan yang ber formalin, sebaiknya sampelnya diambil secara merata antara yang kadar formalinnya sedikit atau banyak. Sedangkan untuk ikan ber es lebih mudah karena memberikan efek reatif sama dari sisi warna dan tekstur ikan. Disamping itu proses background subtraction masih sulit untuk berjalan sempurna, sehingga disarankan untuk memilih pendekatan lainnya.

## REFERENSI

- [1] Titrawani, R. Elvyra, and R. U. Sawalia, "Analisis Isi Lambung Ikan Senangin (*Eleutheronema tetradactylum* Shaw) di Perairan Dumai," *Al-Kauniyah J. Biol.*, vol. 6, no. 2, pp. 85–90, 2013.
- [2] M. Prashanth and C. Indranil, "Journal of Medical and Health Sciences Food Poisoning : Illness Ranges from Relatively Mild Through To Life Threatening," *J. Med. Heal. Sci. Food*, vol. 5, no. 4, pp. 1–19, 2016.
- [3] E. Santucci, "Quantum Minimum Distance Classifier," *Entropy*, vol. 19, no. 659, pp. 1–14, 2017.
- [4] V. Chandani, F. I. Komputer, and U. D. Nuswantoro, "Komparasi Algoritma Klasifikasi Machine Learning Dan Feature Selection pada Analisis Sentimen Review Film," vol. 1, no. 1, pp. 56–60, 2015.
- [5] Abdullah, Usman, and M. Efendi, "Sistem Klasifikasi Kualitas Kopro berdasarkan Warna dan tekstur Menggunakan Metode Nearest Classifier (NMC)," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 4, pp. 297–303, 2017.
- [6] Claudio Cusano, P. Napoletano, and R. Schettini, "Combining multiple features for color texture classification," *J. Electron. Imaging*, vol. 25, no. 6, pp. 1–9, 2016.
- [7] S. Kamate and N. Yilmazer, "Application of Object Detection and Tracking Techniques for Unmanned Aerial Vehicles," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 61, pp. 436–441, 2015.

- [8] M. Bhat, “Digital Image Processing,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 272–276, 2014.
- [9] S. Kumar and J. S. Yadav, “Advances in Intelligent Systems and Computing,” in *Proceeding of International Conference on Intelligent Communication, Control and Devices*, 2017.
- [10] I. R. G. A. Sugiarta, M. Sudarma, and I. M. O. Widyantara, “Ekstraksi Fitur Warna , Tekstur dan Bentuk untuk Clustered-Based Retrieval of Images ( CLUE ),” *Tekno. Elektro*, vol. 16, no. 1, pp. 85–90, 2017.
- [11] C. V. Angkoso, J. T. Informatika, F. Teknik, U. Trunojoyo, E. Fitur, and A. Tekstur, “Pengenalan Jender Berbasis Tekstur Pada Citra Wajah Foto Digital,” *Konf. Nas. “Inovasi dalam Desain dan Tekno.*, pp. 119–125, 2011.
- [12] A. Halim and J. T. Informatika, “Aplikasi Image Retrieval dengan Histogram Warna dan Multi- scale GLCM,” vol. 16, no. 1, pp. 41–50, 2015.
- [13] J. M. Kirimi and C. A. Moturi, “Application of Data Mining Classification in Employee Performance Prediction,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 146, no. 7, pp. 28–35, 2016.
- [14] Z. Ali, S. K. Shahzad, and W. Shahzad, “Performance Analysis of Statistical Pattern Recognition Methods in KEEL,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 112, pp. 2022–2030, 2017.
- [15] A. Husin, O. Mahmud, and L. Afrinanda, “Poisonous Shrimp Detection System for *Litopenaeus Vannamei* using k-Nearest Neighbor Method,” *Lontar Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 20–27, 2018.
- [16] G. Varoquaux, P. R. Raamana, D. Engemann, Y. Hoyos-idrobo, AndrésSchwartz, and B. Thirion, “Assessing and tuning brain decoders : cross-validation , caveats , and guidelines,” *Neuro Image*, pp. 166–179, 2017.