

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Penelitian ini dilakukan oleh (Agutyani, Setyaningsih, & Qur'aini) yang berjudul “Model Deteksi Kandungan Formalin Pada Ikan dengan Citra *Hue Saturation Values* (HSV) Menggunakan *K-Nearest Neighbor*” tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun model yang mampu mendeteksi kandungan formalin pada ikan melalui citra ikan tersebut. Metode yang digunakan penelitian ini menggunakan pengolahan citra dengan metode klasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan ekstraksi ciri menggunakan warna dan tekstur. Sistem deteksi ikan berformalin dengan menggunakan analisis tekstur dan warna berbasis smartphone android, pada dasarnya dibangun untuk membantu deteksi ikan yang mengandung formalin agar lebih cepat. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan kesimpulannya mendeteksi dengan menggunakan ekstraksi ciri warna dan tekstur lebih akurat dibandingkan dengan ekstraksi ciri warna ataupun hanya dengan ekstraksi ciri tekstur. Validasi tertinggi sebesar 91,67% pada ekstraksi ciri warna dan tekstur, sedangkan validasi terendah 67,67% pada ekstraksi ciri tekstur. validasi berdasarkan bagian citra ikan, didapatkan validasi tertinggi 86,67% pada citra bagian insang, sedangkan validasi terendah pada citra ikan utuh 81,67%.

Penelitian ini dilakukan (Nurdin, Z., & Maesya, 2016) melakukan penelitian yang berjudul “Deteksi Kandungan Formalin Pada Ikan Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan” tujuan sistem deteksi ini dibuat untuk mendeteksi kandungan formalin pada ikan mentah, diharapkan kandungan ikan yang berisi formalin dapat diketahui sedini mungkin dan membuat manusia lebih hati-hati dalam mengkonsumsi ikan. Dalam penelitian ini sistem menggunakan Metode ekstraksi fitur warna dapat menjadi solusi dari segi pencegahan mengkonsumsi ikan berformalin yang dibutuhkan manusia pada saat ini. Metode yang digunakan adalah *Hue Saturation Values* (HSV), deteksi Tekstur dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk mendeteksi kandungan ikan berformalin. Pada penelitian ini citra diperoleh melalui proses pengambilan citra ikan setiap model menggunakan kamera telepon genggam Asus ZaneFone 2 yang mempunyai lensa

kamera 13 mega piksel. Data latih sejumlah 29 citra dari 29 model. Metode deteksi warna *HSV* digunakan sebagai metode ekstraksi ciri dan metode *Jaringan Syaraf Tiruan* digunakan sebagai deteksi. Hasil uji coba validasi pendeteksi Formalin pembuat data uji sebanyak 62 buah foto ikan untuk di uji di program yang telah di buat. Pengujian di mulai dari tahap mencari nilai *RGB* yang dikonversikan ke *HSV* untuk mendapatkan nilai warna pada foto ikan yang di uji. Setelah mendapatkan nilai *HSV* foto akan di deteksi dengan menggunakan metode *JST Backpropagation* yang akan membandingkan nilai data yang telah uji dengan data latih yang telah di uji dan mengambil nilai yang paling terdekat dari data latih. Setelah di uji semua foto tidak menentukan akurasi yang sama dan akurasi yang paling besar untuk di dapatkan sebesar 90%. Dari segi rotasi tidak mempengaruhi aplikasi untuk mendeteksi kandungan ikan yang berformalin dan bebas formalin, aplikasi masih bisa mengenali dengan baik dari data yang telah di uji.

Dari penelitian yang relevan sebelumnya, yang berkaitan dengan judul laporan ini dilakukan oleh (Siswanto, Syaucy, & Budi, 2019) pada tahun 2019. Pada penelitian ini membahas tentang “Sistem Klasifikasi Ikan Tongkol Yang Mengandung Formalin Dengan Sensor Hcho dan Sensor Ph Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* Berbasis Arduino”. Desain alat klasifikasi ikan tongkol yang mengandung formalin akan menjadi acuan implentasi sistem. sensor HCHO diletakkan di dalam kotak/box agar lebih akurat dalam pengambilan data. Peletakan sensor pH diletakkan di samping kiri kotak/box. Pada LCD 16x2 dan push button diletakkan di depan kotak/bos untuk memudahkan pengguna. Pada perancangan perangkat lunak, akan menjelaskan tahapan dalam melakukan proses perhitungan euclidean distance, pemilihan kelas dalam komputasi metode klasifikasi *K-Nearest Neighbour* (K-NN). Setelah melakukan perhitungan euclidean distance maka akan diambil nilai terkecil sebanyak nilai K yang sudah ditentukan. Selanjutnya nilai yang sudah diambil sebanyak nilai K akan dibandingkan jika lebih banyak kelas berformalin dibandingkan kelas yang tidak mengandung formalin maka data tersebut masuk ke kelas berformalin. Begitupun sebaliknya jika kelas yang tidak berformalin lebih banyak dibandingkan kelas

berformalin maka data tersebut masuk ke kelas tidak berformalin. Setelah mendapatkan hasil perhitungan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN) dan hasil perbandingan maka dilakukan perhitungan tingkat akurasi metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN). Dari hasil perhitungan tingkat akurasi metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN) mendapat nilai 90%. Berdasarkan nilai yang didapat dari perhitungan tingkat akurasi dapat diasumsikan perhitungan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN) dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil dari pengujian nilai K dari metode klasifikasi *K-Nearest Neighbour* (K-NN) tidak berbeda. Perbedaan dari pengujian nilai K terdapat pada jumlah kelas berformalin dengan jumlah kelas yang tidak mengandung formalin. Pada pengujian nilai K=3 sampel terakhir jumlah kelas berformalin ada 2 dan kelas non formalin ada 1. Pengujian nilai K=5 sampel terakhir jumlah kelas berformalin ada 3 dan kelas non formalin ada 2. Pengujian nilai K=7 sampel terakhir jumlah kelas berformalin ada 4 dan kelas non formalin ada 3 dan pengujian nilai K=9 sampel terakhir jumlah kelas berformalin ada 5 dan kelas non formalin ada 4. Pada pengujian tingkat akurasi metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) yang dilakukan pada bab 6 didapatkan tingkat akurasi metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) sebesar 90%. Dari tingkat akurasi yang pada saat pengujian dapat disimpulkan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) berjalan dengan baik. Pengujian menggunakan nilai K = 3, 5, 7, 9 yang dilakukan dari 4 data sampel berbeda mendapatkan hasil yang sama. Perbedaan pada saat mengganti nilai K + 3, 5, 7, 9 terletak pada jumlah kelas tetangga terdekat. Pada pengujian terhadap waktu komputasi metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) didapatkan waktu rata-rata komputasi yang dibutuhkan oleh sistem dalam melakukan komputasi adalah 566,7 ms.

Berdasarkan penelitian tersebut maka, pada penelitian ini akan membahas tentang klasifikasi ikan tongkol berformalin menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) berdasarkan warna dan tekstur dengan tujuan mempermudah dan mempercepat masyarakat mengetahui ikan yg segar dan ikan yang sudah dicampuri bahan kimia atau formalin. Rangkaian penelitian terkait yang menjadi referensi penelitian ini di sajikan pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1. Penelitian Terkait

Tahun penelitian	Judul penelitian	fitur	Metode klasifikasi	Akurasi
2015	Model Deteksi Kandungan Formalin Pada Ikan Dengan Citra <i>Hue Saturation Values (Hsv)</i> Menggunakan K-Nearest Neighbor	Warna HSV dan tekstur GLCM	K-Nearest Neighbor (K-NN)	91,67%
2016	Deteksi Kandungan Formalin Pada Ikan Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan	Warna HSV dan tekstur GLCM	Jaringan Syaraf Tiruan	90%
2019	Sistem Klasifikasi Ikan Tongkol Yang Mengandung Formalin Dengan Sensor Hcho dan Sensor Ph Menggunakan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> Berbasis Arduino		K-Nearest Neighbour (K-NN)	90%

Berdasarkan beberapa penelitian terkait yang sudah dikaji, alasan memilih judul skripsi ini, dikarenakan ingin mengetahui lebih detail dan mudah antara ikan berformalin dan tidak.

2.2 Landasan Teori

Pada landasan teori ini membahas tentang definisi dan konsep yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Seperti jenis ikan yang akan di uji dan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

2.2.1 Jenis ikan

Ikan termasuk sumber protein yang paling mudah diperoleh. Ikan merupakan makanan yang memicu kecerdasan pada otak pada anak. Ikan merupakan sumber daya laut Indonesia yang melimpah. Ikan juga merupakan salah satu bahan konsumsi yang paling banyak diminati masyarakat bahkan hampir setiap hari mengkonsumsinya. Ikan memiliki banyak jenis, diantaranya ikan yang sering dikonsumsi ialah ikan tongkol, bandeng dll.

Berkat kandungan nutrisinya ikan menjadi salah satu pilihan makanan bergizi, ikan tongkol sangat baik untuk kesehatan. Ikan tongkol memiliki kandungan protein yang tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan gizi pada tubuh manusia. Salah satu ikan laut yang mengandung omega 3, vitamin, protein, dan mineral adalah ikan tongkol. Selain banyak diminati masyarakat karena dagingnya terasa enak ikan tongkol juga memiliki manfaat bagi kesehatan, seperti membantu meningkatkan fungsi otak, mengurangi peradangan, memperkuat system imunitas tubuh, itulah alasan banyak masyarakat yang suka mengonsumsi ikan tongkol dibandingkan dengan ikan lainnya. Ikan tongkol memiliki kandungan protein antara 2,6-26,2 g/100 g daging, lemak antara 0,2-2,7 g/100 g daging, dan beberapa mineral (kalsium, fosfor, besi, sodium), vitamin A (retinol) vitamin dan vitamin B (thiamin, riboflavin dan niasin) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia 1995) Ikan tongkol termasuk jenis bahan pangan yang mudah rusak (membusuk).

Ikan tongkol yang segar memiliki warna yang cerah tidak kusam dan tidak berlendir dan tekstur yang elastis, teksturnya lebih kenyal namun tidak empuk. Mata ikan tongkol yang segar yang masih segar berwarna hitam, putih bening.

Insangnya masih sangat segar memiliki warna merah dan keset. Berikut ini contoh gambar daging ikan segar.



Gambar 2.1 Gambar Ikan Segar

Ikan busuk atau ikan yg sudah idak segar lagi memiliki warna insang merah ke abu-abuan serta berlendirwarna kulit mulai gelap, mata ikan berwarna abu-abu, kuning dan mudah lepas. Warna daging kemerahan dan lembek bila di pegang. Dibawah ini contoh gambar daging ikan yang sudah busuk.



Gambar 2. 1. Ikan Busuk

Ikan berformalin memiliki warna pucat dan tektur keras. Bila ikan di tekan dengan jari akan tercium bau asam. Dagingnya tidak kenyal, dagingnya keras dan kaku, lalu mudah hancur. Contoh gambar daging ikan berformalin.

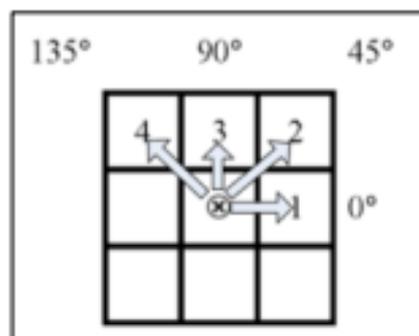


Gambar 2.3. Ikan Berformalin

Formalin adalah Salah satu bahan kimia yang berbahaya. Digunakan sebagai pengawet mayat, dan juga sering digunakan untuk industri tekstil. Zat formalin yang digunakan jangka panjang dapat menimbulkan banyak penyakit, salah satunya pencernaan terganggu dan juga dapat menyebabkan penyakit kanker. Penggunaan zat kimia formalin untuk makanan dilarang di Indonesia sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1168/Menkes/Per/X/1999. Dan telah diperbaharui dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 722/Menkes/Per/IX/1988.4. Pelarangan penggunaan formalin dalam perindustrian diatur dalam Peraturan menteri Perindustrian No.24/M-Ind/Per/5/2006.5.

2.2.2 GLCM sebagai ekstraksi tekstur GLCM

Gray Level Co-occurrence Matrix adalah suatu matriks yang elemenelemennya merupakan jumlah dari pasangan piksel yang memiliki tingkat kecerahan tertentu, dimana pasangan piksel tersebut terpisah dengan jarak (d) dan sudut (Θ) (θ). *Gray Level Co-occurrence Matrix* merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan suatu ciri dari sebuah citra yang nantinya hasil dari pencarian ciri dari suatu citra tersebut dapat dijadikan sebuah inputan untuk mengklasifikasikan citra tersebut kedalam kelompok atau kelas-kelas tertentu yang sudah disepakati sebelumnya. Matriks ko-okurensi merupakan matriks yang akan digunakan untuk melakukan proses perhitungan pada Ekstraksi fitur GLCM. Ada empat sudut atau arah yang digunakan dalam Ekstraksi fitur GLCM untuk menentukan hubungan antar piksel yang mempunyai pola ketetangaan dalam suatu citra digital, yaitu 0° , 45° , 90° , 135° . Sedangkan untuk jarak antar piksel biasanya ditetapkan sebesar 1 piksel, 2 piksel, 3 piksel, dan seterusnya. Dibawah ini, gambar dari ilustrasi sudut GLCM (Musfina, Adriana, & Hidayat, 2017).

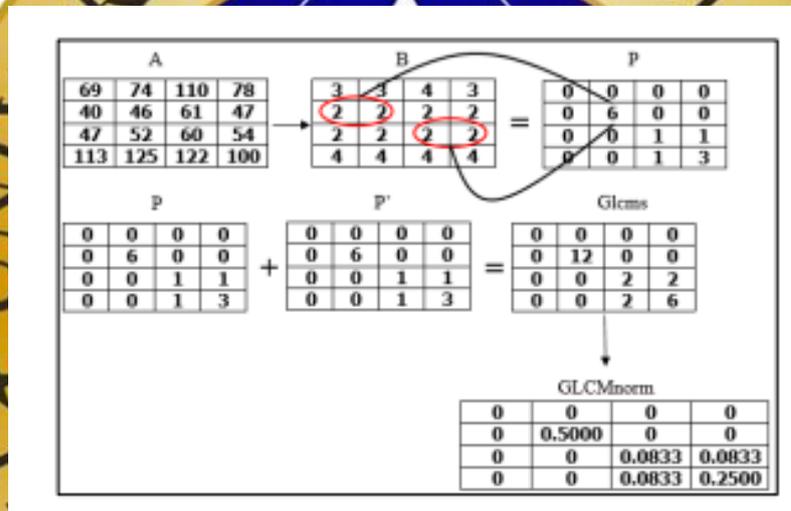


Gambar 2. 2 Ilustrasi Sudut GLCM

Langkah langkah untuk mendapatkan fitur ekstrasi ciri dalam metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* adalah sebagai berikut:

- Membuat area kerja matrik dari citra .
- Menentukan hubungan spasial antara piksel referensi dengan piksel tetangga, dengan sudut θ dan jarak d.
- Menghitung jumlah kookurensi dan mengisikannya pada area kerja matrik.
- Menjumlahkan matrik kookurensi dengan transposenya untuk menjadikannya simetris.
- Dilakukan normalisasi matrik untuk mengubahnya kebentuk probabilitasnya.
- Menghitung nilai fitur-fitur ekstraksi dari normalisasi yang diperoleh.

Dibawah ini, gambar ilustrasi dari langkah-langkah metode GLCM.



Gambar 2.3 Langkah Langkah Metode GLCM

GLCM memiliki 14 fitur, tetapi umumnya hanya 5 saja yang digunakan. Dari penelitian terkait yang sudah saya kaji 5 fitur yang akan saya gunakan adalah sebagai berikut:

- Entropi

Entropi digunakan untuk mengukur keteracakan dari distribusi intensitas [7]. Persamaan Entropy :

$$E2 = - \sum \sum p(i,j) \log\{p(i,j)\} \quad (1)$$

Dimana

P = matriks GLCM normalisasi

i = indeks baris matriks P

j = indeks kolom matriks P

b. Energi

Energy/Energi merupakan fitur GLCM yang digunakan untuk mengukur konsentrasi pasangan intensitas pada matriks GLCM, dan didefinisikan sebagai berikut.

Persamaan Energy :

$$H = \sum \sum p(i,j) 1+(i-j) 2 njmi \quad (2)$$

Dimana

P = matriks GLCM normalisasi

i = indeks baris matriks P

j = indeks kolom matriks P

c. Homogenitas

Menunjukkan kehomogenan variasi intensitas dalam citra

Persamaan Homogenitas sebagai berikut:

$$E1 = \sum \sum P(i,j) n 2 jmi \quad (3)$$

Dimana

P = matriks GLCM normalisasi

i = indeks baris matriks P

j = indeks kolom matriks P

d. Kontras

Kontras adalah perhitungan perbedaan intensitas antara piksel satu dan piksel yang berdekatan diseluruh gambar. Kontras bernilai nol untuk gambar yang konstan. Persamaan Contrast :

$$C2 = \sum \sum P(i,j)(i - j) n 2 j=0 mi=0 \quad (4)$$

Dimana

P = matriks GLCM normalisasi

i = indeks baris matriks P

j = indeks kolom matriks P

e. Korelasi

merupakan representasi dari keterkaitan linear pada derajat citra grayscale.

Correlation berkisar dari -1 hingga 1. Rumus ditunjukkan pada persamaan korelasi.

$$f_2 = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)p_{(i,j)}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (5)$$

2.2.3 RGB sebagai ekstraksi warna

Ruang warna red, green, blue yang sering disebut dengan RGB merupakan konsep pewarnaan dengan menggunakan tiga warna primer yaitu merah, hijau dan biru, yang menyusun terbentuknya warna yang lain. Ruang warna RGB sering digunakan dalam penelitian di bidang komputer grafik. RGB direpresentasikan dalam diagram Cartesian 3 dimensi, dimana perpaduan nilai antara ketiganya akan membentuk warna yang berbeda (Hariyanto & Sartika, 2018).

2.2.4 K-Nearest Neighbor (K-NN) sebagai klasifikasi

Klasifikasi KNN dilakukan dengan mencari k buah tetangga terdekat dari data uji dan memilih kelas dengan anggota terbanyak (Lihayati, Pawening, & Furqon, 2016). Adapun langkah-langkah klasifikasi KNN adalah sebagai berikut:

- Menentukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat).
- Menghitung kuadrat jarak eucliden objek terhadap data training yang diberikan.
- Mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak Euclid terkecil.
- Mengumpulkan kategori Y (Klasifikasi nearest neighbor berdasarkan nilai k).
- Dengan menggunakan kategori Nearest Neighbor yang paling mayoritas maka dapat dipredisikan kategori objek.

Dalam pengklasifikasian ikan segar dan ikan berformalin, metode K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengklasifikasian. K-Nearest Neighbor (K-NN) memiliki prinsip mencari data terdekat antara data yang akan dievaluasi dalam data pelatihan. Sedangkan menurut peneliti lain K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan metode untuk

pengklasifikasian terhadap suatu objek. Pengklasifikasian objek baru berdasarkan atribut dan training sample adalah tujuan dari metode K-Nearest Neighbor (K-NN). Metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan, kelebihanannya antara lain yaitu jika training data cukup besar maka akan menghasilkan data yang akurat dan efektif. Dan kekurangannya yaitu, biaya yang digunakan cukup besar karena, pada keseluruhan data dibutuhkan perhitungan Query instance untuk perhitungan jaraknya. Fitur-fitur yang tidak relevan, atau fitur tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi sangat mempengaruhi ketepatan metode K-Nearest Neighbor (K-NN). Berikut rumus pencarian jarak menggunakan Euclidian.

$$d1 = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X2i - X1i)^2}$$

Dengan :

X1 : sampel data

X2 : data uji

i : variabel data

d : jarak

p : dimensi data

KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu ketangguhan terhadap training data yang memiliki banyak noise dan efektif apabila training data-nya besar. Sedangkan, kelemahan KNN adalah KNN perlu menentukan nilai dari parameter k (jumlah dari tetangga terdekat), training berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil terbaik, dan biaya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap sampel uji pada keseluruhan sampel latih.