

Identifikasi Tingkat Kesegaran Ikan Tuna Menggunakan Metode GLCM dan KNN

Zulfrianto Y. Lamasgi Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo Gorontalo Indonesia Zulfrianto.dsn.unisan@gmail.com	Serwin Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo Gorontalo, Indonesia Erwindsn.ui@gmail.com	Yulianti Lasena Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo Gorontalo, Indonesia Yuliantylasena86@gmail.com	Husdi Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo Gorontalo Indonesia husdi@gmail.com
---	---	---	---

Diterima : November 2021
Disetujui : Desember 2021
Dipublikasi : Januari 2022

Abstrak—Dari potensi perikanan dan kelautan secara Nasional, Provinsi Gorontalo memiliki potensi perikanan yang sangat besar untuk dimanfaatkan atau dikelola demi menunjang pembangunan Provinsi Gorontalo. Potensi perikanan tangkap Provinsi Gorontalo tidak bisa dipisahkan dari potensi perikanan tangkap yang berbasis pada WPP (Wilayah Pengelolaan dan Pemanfaatan) dan diakui secara Nasional maupun Internasional. Provinsi Gorontalo merupakan salah satu provinsi penghasil ikan tuna di Indonesia, hasil tangkapan ikan tuna di Gorontalo telah diekspor ke berbagai negara. Tuna merupakan salah satu komoditi andalan perikanan di Gorontalo yang juga banyak melibatkan nelayan kecil. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi tingkat kesegaran ikan tuna dengan menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) sebagai metode ekstraksi fitur dan *K-Nearest Neighbour* (K-NN) digunakan sebagai metode klasifikasi. Pada penelitian ini, akan dilakukan 5 kali percobaan berdasarkan sudut 0° , 45° , 90° , 135° dan 180° dengan nilai $k=1, 3, 5$, dan 7 . Dalam menghitung akurasi dari klasifikasi K-NN dengan menggunakan *confusion matrix*. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan dari semua sudut dan kelas digunakan mendapatkan hasil akurasi tertinggi sebesar 82,28% pada sudut 0° , nilai $k=1$. Sementara itu, yang terendah adalah 53,71% terdapat pada sudut 135° dan 180° , nilai $k=7$. Dari hasil akurasi yang didapatkan menunjukkan bahwa GLCM bekerja dengan baik untuk meningkatkan hasil akurasi klasifikasi K-NN itu dibuktikan dari hasil rata-rata akurasi yang diperoleh mencapai 50%.

Kata Kunci: *Identifikasi; GLCM; K-Nearest Neighbor; Confusion Matrix*

Abstract—From the national fisheries and marine potential, Gorontalo Province has enormous fishery potential to be utilized or managed to support the development of Gorontalo Province. The capture fisheries

potential of Gorontalo Province cannot be separated from the capture fisheries potential based on the WPP (Management and Utilization Area) and is recognized both nationally and internationally. Gorontalo Province is one of the tuna-producing provinces in Indonesia, tuna catches in Gorontalo have been exported to various countries. Tuna is one of the mainstay fisheries commodities in Gorontalo which also involves many small fishermen. This study aims to identify the freshness level of tuna by using the *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) method as a feature extraction method and *K-Nearest Neighbor* (K-NN) as a classification method. In this study, 5 experiments will be conducted based on the angles of 0° , 45° , 90° , 135° and 180° with values of $k=1, 3, 5$, and 7 . In calculating the accuracy of the K-NN classification using the confusion matrix. . Based on the results of trials conducted from all angles and the class used to get the highest accuracy results of 82.28% at an angle of 0° , the value of $k=1$. Meanwhile, the lowest is 53.71% at the angle of 135° and 180° , the value of $k=7$. The accuracy results obtained indicate that GLCM works well to improve the accuracy of the K-NN classification, as evidenced by the average accuracy of 50%.

Keywords: *Identificatio; GLCM; K-Nearest Neighbor; Confusion Matrix*

I. PENDAHULUAN

Dari potensi perikanan dan kelautan secara Nasional, Provinsi Gorontalo memiliki potensi perikanan dan kelautan cukup besar yang dapat dikelola untuk menunjang pembangunan Gorontalo. Provinsi Gorontalo merupakan salah satu provinsi penghasil ikan tuna di Indonesia, hasil tangkapan ikan tuna di Gorontalo telah di ekspor ke berbagai negara [1]. Tuna merupakan salah satu komoditi andalan perikanan di Gorontalo yang juga banyak melibatkan nelayan kecil. Sebagian besar nelayan di Gorontalo masih melakukan prinsip penanganan tangkap secara tradisional dan belum mengikuti prinsip-prinsip penanganan dengan

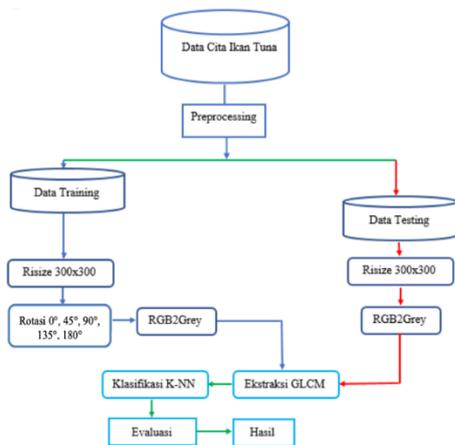
baik dan benar sehingga tingkat kesegaran dan kualitas ikan tuna menurun dan juga berdampak pada menurunnya bahan baku untuk produksi daging tuna segar [2].

Penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur tekstur sebagai deskripsi untuk membedakan Ikan tuna segar dan ikan tuna busuk. GLCM adalah salah satu Algoritma ekstraksi fitur tekstur yang menggunakan perhitungan orde kedua dimana hubungan antar pasangan dua piksel citra asli diperhitungkan. Dan untuk hasil akhir dari akan digunakan K-NN sebagai klasifikasi dari identifikasi citra ikan tuna. Metode K-NN dalam melakukan klasifikasi suatu data atau objek sangat efektif dan efisien. Teknik K-NN ini sangat sederhana dan mudah di implementasikan dan bisa menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tepat, serta bisa melakukan training data dalam jumlah yang lebih besar [3]. Penelitian tentang “Sistem pengenalan kualitas Ikan Gurame dengan Wavelet, PCA, Histogram HSV dan Klasifikasi KNN”, mendapatkan hasil akurasi secara keseluruhan yaitu sebesar 89,5% [4]. Sementara itu, penelitian tentang “Penerapan Metode K-Nearest Neighbor dalam Identifikasi Kesegaran Ikan Mujair menggunakan Metode GLCM dan KNN” mendapatkan tingkat akurasi sebesar 90% [5].

II. METODE

Identifikasi pada penelitian ini akan dilakukan dengan 2 proses yaitu proses training dan proses testing, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Tahap training akan dimulai dengan tahap *resize* dengan resolusi 300x300 piksel, setelah itu dilakukan rotasi citra dengan sudut 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180°, selanjutnya dilakukan perubahan citra *RGB* ke citra *Grayscale*, yang kemudian dilakukan ekstraksi fitur GLCM yang kemudian dimasukkan kedalam data citra training. Tahapan kedua dilakukan dengan cara yang sama seperti pada data training, yang kemudian dijadikan data testing. Setelah didapatkan hasil dari ekstraksi fitur data testing akan dilakukan proses klasifikasi dengan menggunakan KNN dengan database training untuk mendapatkan hasil kesamaan setiap fitur. Dari hasil klasifikasi fitur tekstur Citra Ikan Tuna akan dihitung tingkat kesamaan fitur tekstur Ikan Tuna dan kemudian dilakukan penghitungan nilai akurasi dengan menggunakan Evaluasi *confusion matrix*.

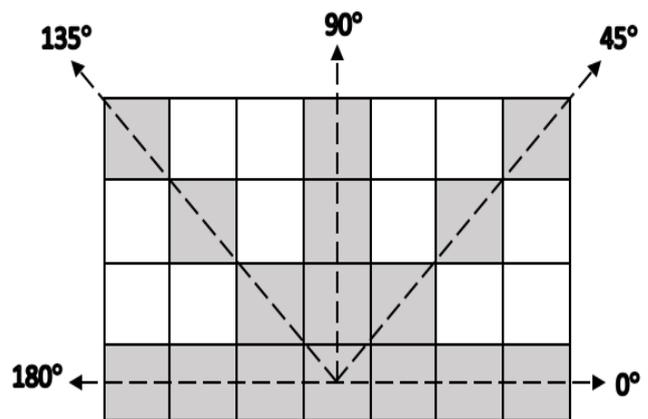
Pada Gambar 1. Merupakan desain penelitian dari identifikasi tingkat kesegaran ikan tuna berdasarkan fitur tekstur pada penelitian ini.



Gambar 1. Model Eksperimen

A. Gray level Co-Occurrence matrix

GLCM merupakan metode ekstraksi fitur tekstur yang kali pertama diperkenalkan pada tahun 1973 oleh Haralick dengan fitur sebanyak 28 yang menjabarkan pola spasial [3]. Cara kerja GLCM untuk menghitung fitur-fitur terlebih dahulu dibuatkan *matrix co-occurrence* setelah itu dilakukan penentuan korelasi spasial pixel referensi dan tetangganya didasarkan sudut beserta jarak *d*, dimana jarak *d* merupakan 1 yang dinyatakan dalam derajat arah atau sudut 0° [3] [6]. Beberapa fitur yang dapat di ekstraksi dari GLCM yaitu energi, kontras, homogenitas, dan korelasi, setiap fitur dihitung dengan satu pixel jarak dari lima arah sudut, yaitu 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180° [7] [8] [9]. Pada Gambar 2. Merupakan Arah sudut GLCM yang digunakan.



Gambar 2. Arah Sudut GLCM yang Digunakan

B. K-Nearest Neighbor

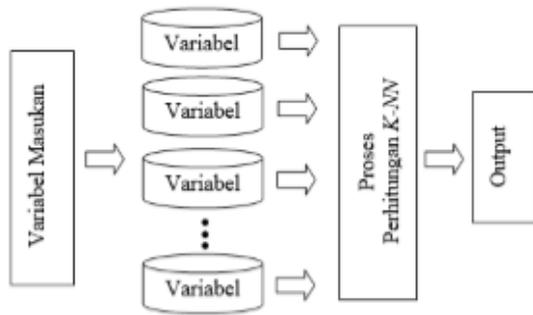
K-NN adalah algoritma yang berfungsi untuk melakukan klasifikasi suatu data berdasarkan data training, yang diambil dari *k* tetangga terdekatnya [3] [10]. Tujuan dari algoritma K-NN yaitu untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan pada kelas dan sampel data training [5] [10]. K-NN dalam melakukan klasifikasi menggunakan proyeksi data training pada ruang yang berdimensi banyak berdasarkan ketetanggaan, dekat atau jauhnya ketetanggaannya bias dihitung berdasarkan jarak *euclidean*, jarak *euclidean* bertujuan untuk menguji ukuran interpretasi kedekatan jarak dari dua objek [10] [11] [12] [13] [14]. Seperti yang di representasikan pada rumus berikut :

$$d(x - y) = \sqrt{\sum_{j=1}^i (x_j - y_j)^2} \quad (1)$$

Yaitu :

- d = jarak data testing ke data training
- x_j = data testing ke- j , dengan $j = 1, 2, \dots, n$.
- y_j = data training ke- j dengan $j = 1, 2, \dots, n$.

Pada Gambar 3. Merupakan Penerapan metode K-NN yang dilakukan dengan beberapa langkah [13].



Gambar 3. Penerapan K-NN

C. Confusion Matrix

Pada penelitian ini *confusion matriks* akan digunakan sebagai evaluasi dengan tujuan melakukan ramalan benar atau salahnya suatu objek. Dalam pengujian akan diurutkan didalam tabel pada setiap kelas yang akan diprediksi. Tabel 1. Merupakan Confusion Matriks yang digunakan.

TABEL 1. CONFUSION MATRIKS

Pred True	Segar	Kurang Segar	Layak Konsumsi	Tidak Layak
Segar	True Segar	False Kurang Segar	False Layak konsumsi	False Tidak Layak
Kurang Segar	False Segar	True Kurang Segar	False Layak Konsumsi	False Tidak Layak
Layak Konsumsi	False Segar	False Kurang Segar	True Layak Konsumsi	False Tidak Layak
Tidak Layak	False segar	False Kurang Segar	False Layak Konsumsi	True Tidak Layak

Ket : TP = True positif diklasifikasin positif
 TN = True Negative yang di klasifikasikan negative
 FP = False positif yang di klasifikasikan negative
 FN = False negative yang di klasifikasikan positif

D. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data ikan tuna. Jumlah data keseluruhan sebanyak 130 citra training dan 45 citra testing.

Tabel 2. Merupakan jumlah dataset Ikan Tuna yang di gunakan pada setiap kelasnya.

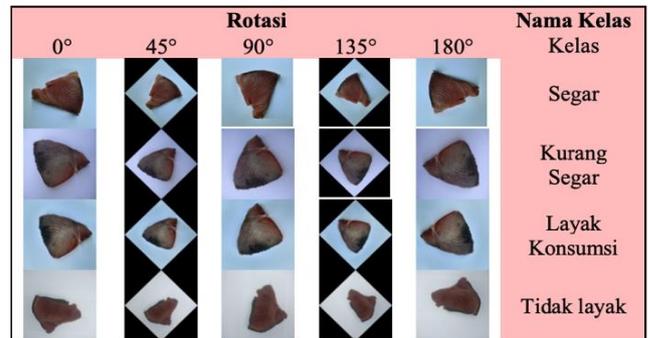
TABEL 2. DATA SET IKAN TUNA

CLASS	Data Training	Data Testing
	Jumlah	Jumlah
Segar	38	13
Kurang Segar	31	11
Layak Konsumsi	30	10
Tidak Layak	31	11

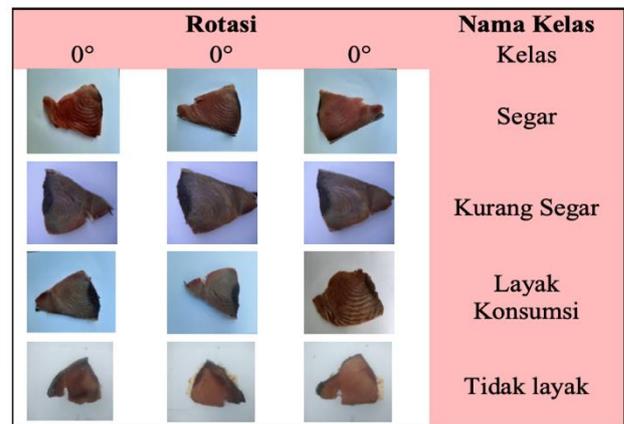
Dataset dibagi kedalam 2 kelompok, yaitu tipe data training dan tipe data testing. Data training dilakukan resize dengan resolusi 300x300 piksel dan dilakukan rotasi 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180°. Sementara pada data testing hanya akan

dilakukan rotasi yang berukuran sama seperti data training yaitu 300x300 piksel.

Sampel data training dan testing dapat dilihat pada gambar 4. Dan gambar 5. Dataset akan dibagi kedalam 4 kelas yaitu kelas Segar, Kurang segar, Layak Konsumsi, dan Tidak layak.



Gambar 4. Sampel Data Training



Gambar 5. Sampel Data Testing

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Confusion Matriks Hasil Eksperimen Sudut 0° Nilai K=1

Hasil ekperimen yang dilakukan pada susut 0°, mendapatkan hasil akurasi terbesar yaitu 82,28% dengan nilai k=1, sementara yang terendan adalah 60% nilai k=7.

Tabel 3. Merupakan hasil perhitungan akurasi tertinggi sudut 0°.

TABEL 3. CONFUSION MATRIX SUDUT 0°, k=1

Kelas	Confusion Matrix Sudut 0°, Nilai k=1			
	Segar	Kurang Segar	Layak Konsumsi	Tidak Layak
Segar	17	0	0	0
Kurang Segar	5	50	10	0
Layak Konsumsi	3	5	41	0
Tidak Layak	0	5	3	36

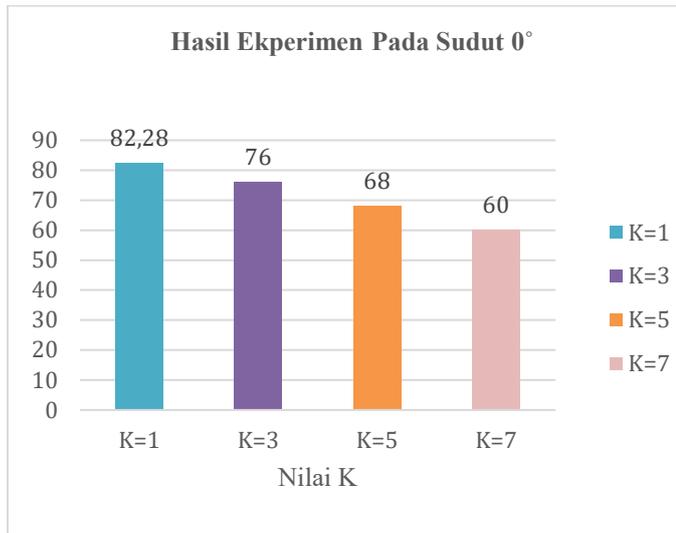
$$Akurasi = \frac{17+50+41+36}{175} = 82,28\%$$

Keterangan :

 Data testing benar

Data testing salah

Gambar 6. Merupakan grafik hasil akurasi dari sudut 0° berdasarkan nilai k yang digunakan.



Gambar 6. Grafik Akurasi sudut 0°

B. Confusion Matriks Hasil Eksperimen Sudut 45°

Hasil eksperimen yang dilakukan pada sudut 45°, mendapatkan hasil akurasi terbesar dengan nilai k=1 yaitu 73,71% dan yang terkecil pada nilai k=7 yaitu 58,85%.

Pada tabel 4. Merupakan hasil perhitungan akurasi tertinggi dari sudut 45° dengan nilai k=1.

TABEL 4. CONFUSION MATRIX SUDUT 45°, k=1

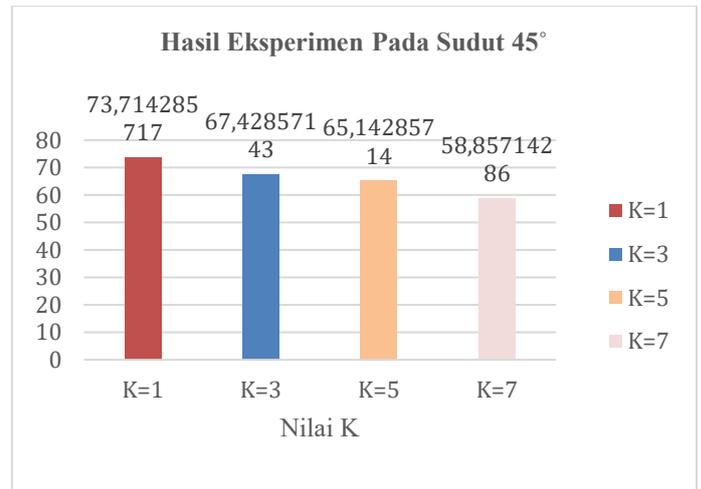
Kelas	Confusion Matrix Sudut 45°, Nilai k=1			
	Segar	Kurang Segar	Layak Konsumsi	Tidak Layak
Segar	17	0	0	0
Kurang Segar	0	40	0	0
Layak Konsumsi	0	0	36	0
Tidak Layak	8	20	18	36

$$Akurasi = \frac{17 + 40 + 36 + 36}{175} = 73,71\%$$

Keterangan :

- Data testing benar
- Data testing salah

Gambar 7. Merupakan grafik hasil akurasi dari sudut 0° berdasarkan nilai k yang digunakan.



Gambar 7. Grafik Akurasi Sudut 45°

C. Confusion Matriks Hasil Eksperimen Sudut 90°

Hasil eksperimen yang dilakukan pada sudut 90°, mendapatkan hasil akurasi terbesar yaitu 78,85% pada k=1, sementara yang terendah adalah 58,28% dengan nilai k=7.

Tabel 5. Merupakan hasil perhitungan akurasi tertinggi sudut 90°.

TABEL 5. CONFUSION MATRIX SUDUT 90°, k=1

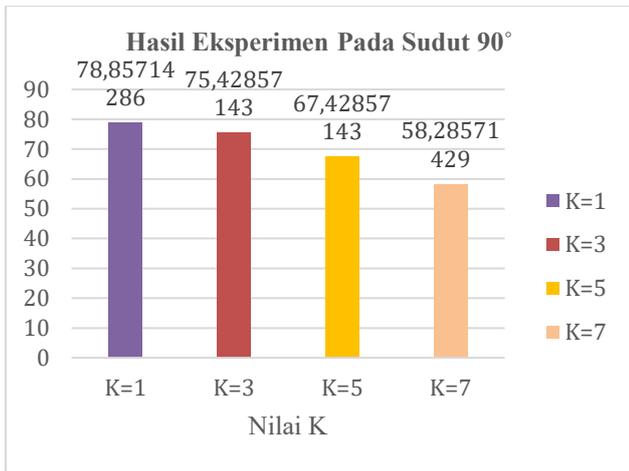
Kelas	Confusion Matrix Sudut 90°, Nilai k=1			
	Segar	Kurang Segar	Layak Konsumsi	Tidak Layak
Segar	17	0	0	0
Kurang Segar	5	45	7	0
Layak Konsumsi	3	1	40	0
Tidak Layak	0	14	7	36

$$Akurasi = \frac{17 + 45 + 40 + 36}{175} = 78,85\%$$

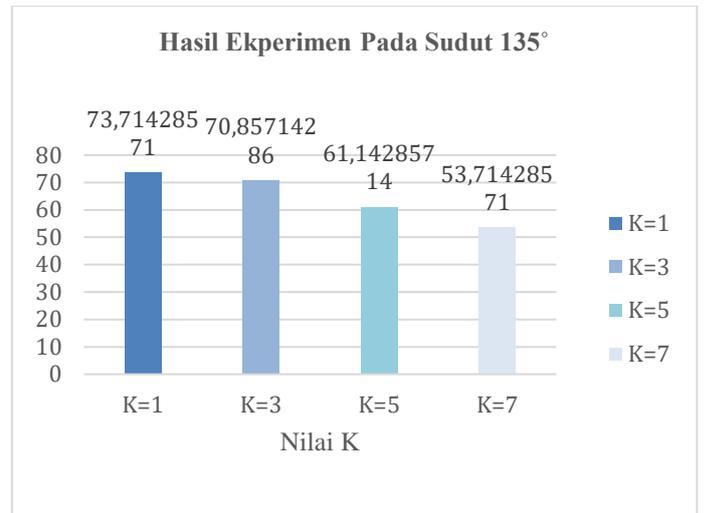
Keterangan :

- Data Testing benar
- Data testing salah

Gambar 8. Merupakan grafik hasil akurasi dari sudut 0° berdasarkan nilai k yang digunakan.



Gambar 8. Grafik Akurasi Sudut 90°



Gambar 9. Grafik Akurasi Sudut 135°

D. Confusion Matriks Hasil Eksperimen Sudut 135°

Eksperimen yang dilakukan pada sudut 135° mendapatkan hasil akurasi terbesar yaitu 73,71% nilai $k=1$, sementara yang terkecil adalah 53,71% nilai $k=7$.

Tabel 6. Merupakan hasil perhitungan akurasi tertinggi sudut 135° menggunakan *Confusion Matrix*.

TABEL 6. CONFUSION MATRIX SUDUT 135°, $k=1$

Kelas	Confusion Matrix Sudut 135°, Nilai $k=1$			
	Segar	Kurang Segar	Layak Konsumsi	Tidak Layak
Segar	17	0	0	0
Kurang Segar	0	40	0	0
Layak Konsumsi	0	0	36	0
Tidak Layak	8	20	18	36

$$\text{Akurasi} = \frac{17+40+36+36}{175} = 73,71\%$$

Keterangan :

- Data testing benar
- Data testing salah

Gambar 9. Merupakan grafik hasil akurasi dari sudut 0° berdasarkan nilai k yang digunakan.

E. Confusion Matrix Hasil Eksperimen Sudut 180°

Hasil eksperimen yang dilakukan pada sudut 180°, mendapatkan hasil akurasi terbesar yaitu 73,71% nilai $k=1$, dan yang terkecil adalah 53,71% nilai $k=7$.

Pada Tabel 7. Merupakan Hasil perhitungan akurasi tertinggi dengan menggunakan *Confusion Matrix*

TABEL 7. EVALUASI CONFUSION MATRIX SUDUT 180°, $k=1$

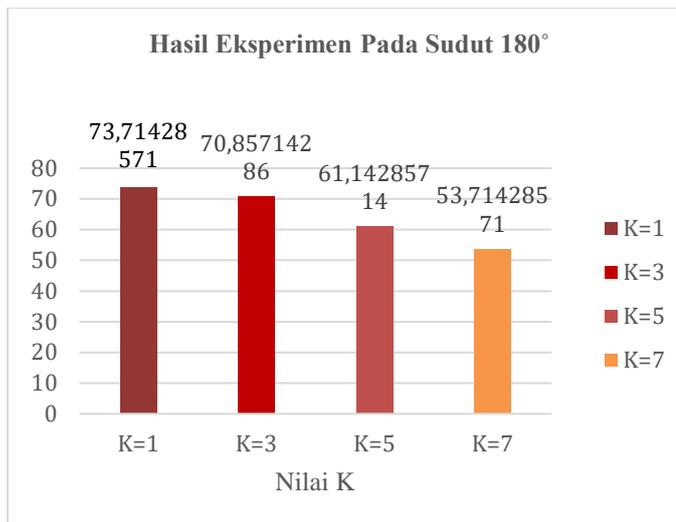
Kelas	Confusion Matrix Sudut 180°, Nilai $k=1$			
	Segar	Kurang Segar	Layak Konsumsi	Tidak Layak
Segar	17	0	0	0
Kurang Segar	0	40	0	0
Layak Konsumsi	0	0	36	0
Tidak Layak	8	20	18	36

$$\text{Akurasi} = \frac{17+40+36+36}{175} = 73,71\%$$

Keterangan :

- Data testing benar
- Data testing salah

Gambar 10. Merupakan grafik akurasi dari sudut 180° berdasarkan nilai k yang digunakan.



Gambar 10. Grafik Akurasi Sudut 180°

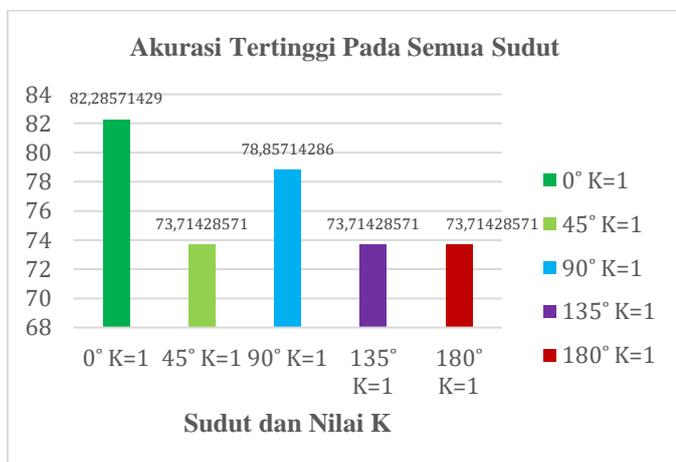
F. Akurasi Tertinggi Semua Sudut dan Nilai k

Hasil uji coba pada keseluruhan sudut θ dan nilai k mendapatkan hasil akurasi tertinggi yang berbeda dan juga ada yang nilai akurasinya sama. Tabel 3. Merupakan hasil dari akurasi tertinggi yang didapatkan pada sudut dan nilai k yang digunakan pada penelitian ini.

TABEL 8. HASIL AKURASI TERTINGGI DARI SEMUA SUDUT θ DAN NILAI K

Akurasi Tertinggi		
Sudut θ	Nilai k	Akurasi %
0°	1	82,28
45°	1	73,71
90°	1	78,85
135°	1	73,71
180°	1	73,71

Gambar 11. Adalah grafik dari hasil akurasi tertinggi yang didapatkan dari keseluruhan arah sudut dan nilai k yang digunakan.



Gambar 11. Grafik Akurasi Tertinggi

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan pada identifikasi tingkat kesegaran ikan tuna dengan memanfaatkan fitur GLCM dan K-NN sebagai klasifikasi, menunjukkan bahwa metode GLCM dapat diterapkan untuk melakukan ekstraksi fitur tekstur citra ikan tuna, hal ini dibuktikan dari hasil akurasi sebesar 82,28% yang didapatkan pada arah sudut 0° dengan nilai $k=1$. Dari keseluruhan eksperime, didapatkan hasil akurasi yang berbeda-beda dan juga ada yang memiliki akurasi yang sama. Akurasi terendah didapatkan pada sudut 135° dan 180° dimana nilai k nya sama, yaitu $k=7$ sebesar 51,71, kedua sudut tersebut juga memiliki hasil akurasi yang sama persis pada semua nilai k yang digunakan. Hasil kesimpulan dari penelitian ini adalah metode GLCM dapat diterapkan untuk melakukan ekstraksi fitur tekstur pada citra ikan tuna, itu dibuktikan dengan hasil akurasi klasifikasi yang didapatkan dengan menggunakan metode K-NN, dimana hasil rata-rata akurasi pada setiap sudut dan nilai k mencapai 50%.

REFERENSI

- [1] P. Gorontalo, "Pemerintah Provinsi Gorontalo, "Rencana Strategis (Renstra) Dinas Kelautan dan perikanan provinsi gorontalo," [https://dinaskp.gorontaloprov.go.id.](https://dinaskp.gorontaloprov.go.id/), 2017.
- [2] M. R. Gobel, M. Baruwadi, and A. Rauf, "Analisis Daya Saing Ikan Tuna Di Provinsi Gorontalo," *Jambura Agribus. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–42, 2019, doi: 10.37046/jaj.v1i1.2448.
- [3] Z. Y. Lamasigi, "DCT Untuk Ekstraksi Fitur Berbasis GLCM Pada Identifikasi Batik Menggunakan K-NN," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i1.7113.
- [4] H. Hsv and F. Astutik, "Sistem Pengenalan Kualitas Ikan Gurame Dengan Wavelet, Pca, Histogram Hsv Dan Knn," *Lontar Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 336–346, 2015, doi: 10.24843/LKJITI.
- [5] N. W. Roberto, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor dalam Identifikasi Kesegaran Ikan," 2019.
- [6] H. Wijayanto, "Klasifikasi Batik Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour Berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM)," *Jur. Tek. Inform. FIK UDINUS*, no. 5, 2014.
- [7] A. A. Kasim and A. Harjoko, "Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Gray Level Co- Occurrence Matrices (GLCM)," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. Yogyakarta*, 21 Juni 2014, pp. 7–13, 2014.
- [8] Y. Fernando, "Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Analisis Citra Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrices (Glcm) Dan Warna," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2017*, no. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, pp. 1–7, 2017.
- [9] R. A. Surya, A. Fadlil, and A. Yudhana, "Ekstraksi Ciri Citra Batik Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co Occurrence Matrix," *Prosiding, 6 Desember 2016, Vol 2 No. 1*, vol. 2, no. 1, pp. 146–150, 2016.
- [10] Z. Y. Lamasigi, M. Hasan, and Y. Lasena, "Local

- Binary Pattern untuk Pengenalan Jenis Daun Tanaman Obat menggunakan K-Nearest Neighbor,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 3, pp. 208–218, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i3.667.208-218.
- [11] K. A. Nugraha, W. Hapsari, and N. A. Haryono, “Analisis Tekstur Pada Citra Motif Batik Untuk Klasifikasi K-NN,” *Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 135–140, 2014.
- [12] J. W. Yodha and A. W. Kurniawan, “Pengenalan Motif Batik Menggunakan Deteksi Tepi Canny Dan K-Nearest Neighbor,” *Techno.COM*, vol. 13, no. 4, November, pp. 251–262, 2015.
- [13] A. R. K. Haba and H. Husdi, “Sistem Cerdas dalam Mengidentifikasi Kematangan Buah Naga Berdasarkan Fitur Tekstur dengan Metode K-Nearest Neighbor,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 3, pp. 225–232, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i3.665.225-232.
- [14] N. L. W. S. R. Ginantra, “Deteksi Batik Parang Menggunakan Fitur Co-Occurence Matrix Dan Geometric Moment Invariant Dengan Klasifikasi KNN,” *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, p. 40, 2016, doi: 10.24843/lkjiti.2016.v07.i01.p05.