

Analisis Komparasi Pencocokan Pola Citra Jenis Ikan Mujair Menggunakan Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* Dengan Algoritma *k-Nearest Neighbor*

Suhadi Suhadi^{1,2*}, Rudi Budi Agung², Syamsul Bahri³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Bani Saleh Bekasi, Indonesia

²Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Jakarta

³Program Studi Akuntansi, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Pertiwi Bekasi, Indonesia

Email: ¹hadims71ndl@gmail.com, ²rudi.banisaleh@dsn@gmail.com, ³syamba2000@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Naskah masuk, 19 Februari 2021

Direvisi 12 Maret 2021

Diiterima 22 April 2021

Kata Kunci:

Algoritma SIFT
Algoritma k-NN
Citra Digital
Komparasi

ABSTRAK

Abstract - Fish is a very large source of protein, by eating fish it can be healthier and participate in educating the nation's future generations, so it must be preserved. Fish is a food commodity that is easily available in Indonesia, and the price is also affordable. Tilapia fish (*Oreochromis Mossambicus*) is a popular consumption fish in Indonesia found in rivers, lakes, and lakes with a salt content of less than 0.05% for breeding. Tilapia fish is widely consumed by the public as a cheap and delicious fish that is often found in traditional and modern markets. This fish is often sold fresh or through the process of freezing (*frozen*). Previous research used the K-Nearest Neighbor (K-NN) algorithm and Image Processing to detect fish species using a smartphone. The purpose of this study was to analyze the comparison between the Scale Invariant Feature Transform (SIFT) Algorithm and the K-Nearest Neighbor (K-NN) Algorithm to determine the matching image patterns of Mujair fish species. The conclusion of this study is that the SIFT algorithm is the most accurate with a sampling error of 0.31% and the k-NN algorithm with a sampling error of 69.89%.

Abstrak - Ikan merupakan sumber protein yang sangat besar, dengan makan ikan bisa lebih sehat dan turut serta dalam mencerdaskan generasi penerus bangsa, sehingga harus dijaga kelestariannya. Ikan merupakan komoditas pangan yang mudah didapat di Indonesia, di samping itu harganya juga terjangkau. Ikan mujair (*Oreochromis Mossambicus*) merupakan ikan konsumsi yang populer di Indonesia yang terdapat di sungai, telaga, dan danau dengan kadar garam kurang dari 0,05% untuk berkembang biak. Ikan mujair banyak dikonsumsi masyarakat sebagai ikan yang murah dan enak banyak dijumpai di pasar tradisional maupun pasar modern. Ikan ini sering dijual dalam kondisi segar (*fresh*) maupun melalui proses pembekuan (*frozen*). Pada penelitian sebelumnya menggunakan penggunaan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* dan *Image Processing* untuk mendeteksi jenis ikan dengan menggunakan *Smartphone*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa mengkomparasi Algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* untuk menentukan pencocokan pola citra jenis ikan Mujair. Kesimpulan dari penelitian ini adalah algoritma SIFT yang paling akurat dengan error sampling sebesar 0.31% dan algoritma k-NN error sampling sebesar 69.89%.

Copyright © 2019 LPPM - STMIK IKMI Cirebon
This is an open access article under the CC-BY license

Penulis Korespondensi:

Nama Penulis Korespondensi

Program Studi Teknik Informatika,
STMIK Bani Saleh Bekasi,
Jalan Mayor Madmuin Hasibuan No.68,
Margahayu, Bekasi, Jawa Barat, Indonesia
Email: hadims71ndl@gmail.com

1. Pendahuluan

Ikan sebagai salah satu organisme yang menjadi kajian ekologi, sehingga harus dijaga kelestariannya, identifikasi terhadap organisme tersebut dengan menempatkan atau memberikan identitas suatu individu melalui prosedur deduktif ke dalam suatu taksonomi dengan menggunakan kunci determinasi. Kunci determinasi adalah kunci jawaban yang digunakan untuk menetapkan identitas suatu individu, kegiatan identifikasi bertujuan untuk mencari dan mengenal ciri-ciri taksonomi yang sangat bervariasi dan memasukkannya ke dalam suatu taksonomi. Selain itu untuk mengetahui identitas atau nama suatu individu atau spesies dengan cara mengamati beberapa karakter atau ciri morfologi spesies tersebut dengan membandingkan ciri-ciri yang ada sesuai dengan kunci determinasi [1].

Ikan merupakan produksi hasil tangkapan dari Nelayan/Perusahaan Perikanan (PP)/Rumah Tangga Perikanan (RTP) yang hasilnya untuk dijual dan peran Usaha Kecil Menengah (UMKM) sangat berperan penting dalam mendukung perekonomian domestik [2]. Ikan dijual oleh Nelayan/PP/RTP dengan cara melelang ke pembeli/tengkulak di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) yang berlokasi di Pelabuhan Perikanan setempat, bersamaan dengan lelang tersebut petugas statistik perikanan tangkap (enumerator) akan mencatat semua jenis ikan yang akan dijual/lelang sehingga akan diketahui jumlah produksi per jenis ikan, jenis ikan yang ditangkap dan dari daerah mana hasil penangkapan ikan tersebut [10].

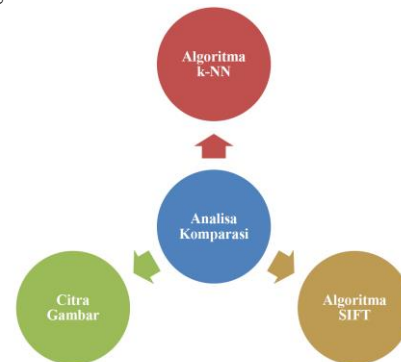
Pada penelitian sebelumnya menggunakan penggunaan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* dan *Image Processing* untuk mendeteksi jenis ikan dengan menggunakan *Smartphone* [3], dan dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi dan komparasi algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* dengan *Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN)*.

2. Metode Penelitian

2.1 State of Art

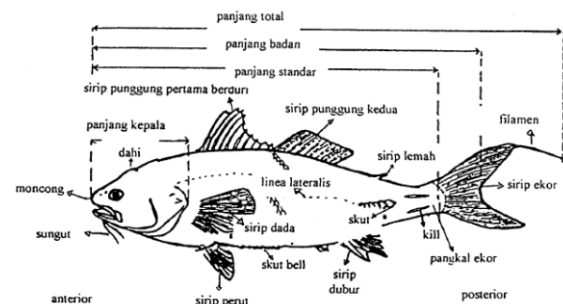
State of art dari penelitian ini adalah kebaruan (*novelty*) dari sebuah analisa dan evaluasi untuk mengkomparasi algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* dengan *Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN)* yaitu pencocokan pola citra jenis ikan Mujair

(*Oreochromis Mossambicus*) secara akurat [4, deskripsi dari *state of art* penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. State of Art Penelitian

Morfologi ikan adalah ilmu yang mempelajari struktur atau bentuk luar ikan yang merupakan ciri-ciri yang mudah dilihat dan diingat dalam mempelajari jenis-jenis ikan [5]. Morfologi ikan sangat berhubungan dengan habitat ikan tersebut di perairan, bagian-bagian tubuh ikan secara keseluruhan beserta ukuran-ukuran yang digunakan dalam identifikasi jenis ikan adalah sebagai berikut:

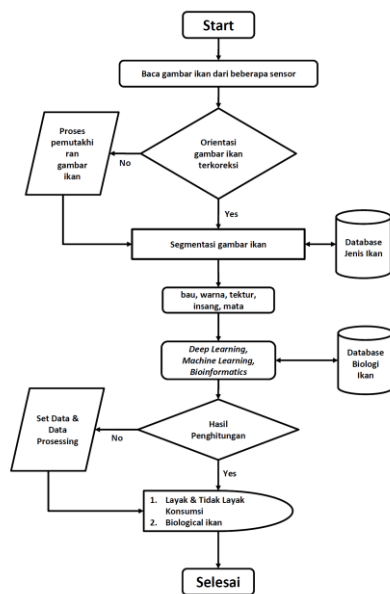


Gambar 2. Morfologi jenis ikan secara umum

untuk mengidentifikasi jenis ikan morfologi ikan sangat perlu dilakukan, hal ini sebagai dasar bagi karakteristik jenis ikan yang tertangkap dan berdasarkan klasifikasinya.

2.2 Flowchart

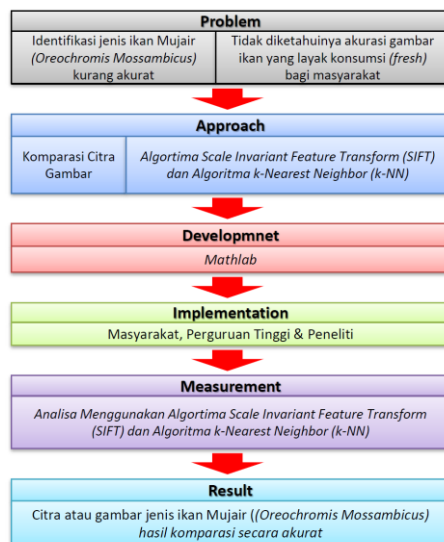
Dari hasil identifikasi jenis ikan maka didapatkan detail jenis ikan, nama latin/ilmiyah, nama inggris dan nama Indonesia dan menjadikan sebuah kasus baru yang disimpan pada database kasus untuk menjadi pengetahuan baru [6], secara detail, flowchat identifikasi jenis ikan menjadi basis pengetahuan [11], sebagai berikut:



Gambar 3. Flowmap Identifikasi Jenis Ikan

2.3 Metodologi Penelitian

Sebelum melakukan pengolahan citra digital dilakukan, dalam penelitian ini digunakan kerangka metodologi standar seperti pada Gambar 3, mulai dari definisi masalah, pendekatan, pengembangan, implementasi, pengukuran dan kesimpulan [7].

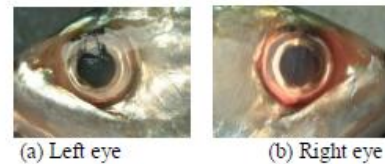


Gambar 3. Kerangka Metodologi Penelitian

2.3.1 Analisa Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah melakukan transformasi suatu citra menjadi citra lain dengan menggunakan teknik tertentu, Red, Green, Blue atau disingkat dengan RGB yaitu suatu mode warna menggunakan merah, hijau dan kuning sebagai warna dasar untuk membentuk hampir semua warna lain dan membuat warna akhir [8] [12]. Fungsi RGB

digunakan untuk menganalisis cakupan mata ikan yang dianalisis, hal ini untuk memberikan nilai pada fokus mata ikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Jenis Citra Digital Mata Ikan

Persamaan (1) - (5) menunjukkan kalkulasi RGB yang dinormalisasi:

$$\bar{X} = \sum_{n=1}^1 X_i \quad (1)$$

$$\bar{X}_y = \frac{\left[\frac{R_y + G_y + B_y}{3} \right]_2 + \left[\frac{R_y + G_y + B_y}{3} \right]_R}{2} \quad (2)$$

$$R_y = \left[\frac{(R_i + R_r)}{2} \right] \quad (3)$$

$$G_y = \left[\frac{(G_i + G_r)}{2} \right] \quad (4)$$

$$B_y = \left[\frac{(B_i + B_r)}{2} \right] \quad (5)$$

Variabel R, G, B adalah nilai merah, nilai hijau, dan nilai biru, masing-masing dengan nilai standar seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Fungsi RGB

Color	Nominal Range	White	Yellow	Oyan	Green	Magenta	Red	Blue	Black
R	0 to 255	255	255	0	0	255	255	0	0
G	0 to 255	255	255	255	255	0	0	0	0
B	0 to 255	255	0	255	255	255	0	255	0

Nilai hasil RGB dapat dilihat pada Tabel 2 dengan fungsi keanggotaan untuk range rendah dan tinggi.

Tabel 2. Hasil Resolusi RGB

Method	Input	Range	
		Low	High
\bar{X}_{RGB}	Eye	89-122	104-136
	Gill	71-115	94-132
RGB_{EG}	Red eye	122-164	145-182
	Green eye	73-110	97-151
	Blue eye	60-98	89-116
	Red gill	87-142	126-172
	Green gill	85-118	61-107
	Blue gill	64-109	85-119

Tabel 3 menunjukkan nilai kisaran untuk rendah, sedang, dan tinggi, nilai batas jangkauan keluaran ini membuat perhitungan menjadi sederhana dengan fungsi keanggotaan yang di implementasikan dalam metode fuzzy.

Tabel 3. Rentang Batas Nilai Output

Output	Range
Low	0 - 0.4
Medium	0.2 - 0.8
High	0.6 - 1

2.3.2 Algoritma k-Nearest Neighbor (k-NN)

Algoritma k-NN adalah metode pengelompokan data untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut dalam dua kategori dari sampel uji yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori objeknya [14] [15].

Sampel/kelas ikan yang diambil kemudian dianalisis untuk digunakan sebagai data latih klasifikasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 dengan menguji sampel sebanyak 25 kali dengan berbagai kelas berdasarkan hari ikan.

Tabel 4. Data Kelas Algoritma k-NN

Uji Sampel/ Kelas	Hari ke				
	1	2	3	4	5
S1	0.83	0.92	0.716	0.5	0.343
S2	0.96	0.25	0.5	0.5	0.343
S3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.39
S4	0.94	0	0.719	0.1	0.025
S5	1	0.25	0.5	0.75	0.5
S6	0.885	0.648	0.698	0.945	0.055
S7	1	0.75	0.353	0.03	0.135
S8	1	0.5	0.98	0.925	0.688
S9	0.5	0.5	0.5	1	1
S10	0.365	0.5	0.5	0.75	0.025
S11	1	0.698	0.75	0.25	0.5
S12	0.5	0.7	0.75	0.75	0.04
S13	0.5	0.5	1	0.5	0.5
S14	0.25	0.5	0.5	0.662	0.615
S15	0.25	0.75	0.75	0.925	0.5
S16	0.25	0.75	0.995	0.5	0.716
S17	0.25	0.335	0.5	0.5	0.33
S18	0.5	0.25	0.89	0.5	0.25
S19	0.5	0.75	0.5	0.25	1
S20	0.11	0.5	0.385	0.5	0.5
S21	0	0.645	0.342	0.5	0.3
S22	0.679	0.64	0.745	0.662	0.92
S23	0.75	0.95	0.666	0.25	0.338
S24	0.61	0.89	0.653	0.925	0.615
S25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.37

2.3.3 Algoritma Scale Invariant Feature Transform (SIFT)

Algoritma SIFT adalah sebuah algoritma yang berperan dalam pengenalan objek yang tahan dan efektif terhadap perubahan rotasi dan penskalaan yang digunakan dalam menemukan titik utama (*keypoint*) pada citra yang selanjutnya akan dicocokkan [9] [13], dengan rincian perhitungan sebagai berikut:



Gambar 5. Objek mata ikan

Keypoint localization, merupakan model untuk membuat dot kandidat lokasi, dibuat model detail untuk menentukan lokasi dan *skala keypoint* yang dipilih berdasarkan ukuran stabilitasnya (*originalitas*), seperti pada gambar dibawah. Cara kerja *keypoint localization* adalah setiap titik calon lokasi, lokasi dan skala ditentukan oleh model pas. Ukuran dan stabilitas menjadi syarat untuk dipilih menjadi titik kunci (*keypoint*), sehingga matrik disetiap sel-sel akan terpenuhi secara determinan. *Keypoints Descriptor*, merupakan deskriptor dihitung untuk setiap keypoint, lalu diubah untuk representasi yang memungkinkan tingkat signifikan pada setiap perubahan pencahayaan. Persamaan (1) – (5) adalah level distorsi bentuk atau citra/gambar yang sudah disederhanakan:

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y) \quad (1)$$

$$D(x) = D + \frac{\partial D^T}{\partial x} x + \frac{1}{2} x^T \frac{\partial^2 D}{\partial x^2} x \quad (2)$$

$$m(x, y) = \sqrt{(L(x+1, y) - L(x-1, y))^2 + (L(x+1, y) - L(x-1, y))^2} \quad (3)$$

$$\theta(x) = \tan^{-1} \left(\frac{L(x, y+1) - L(x, y-1)}{L(x+1, y) - L(x-1, y)} \right) \quad (4)$$

$$f(\theta, x, y) = |J(x, y)| \delta(\theta - J(x, y)) \quad (5)$$

sehingga formulasi penghitungan data training dari algoritma k-NN sebagai data set awal, kemudian dihitung dengan rumus persamaan algoritma SIFT persamaan persamaan (5) maka hasilnya dilihat pada Tabel 5.

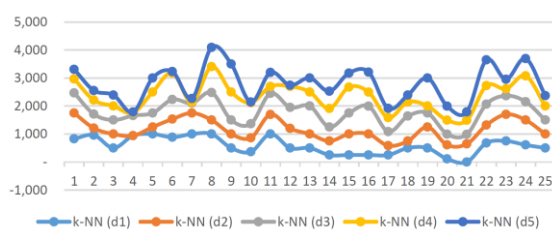
Tabel 5. Data Kelas Uji Sample Algoritma SIFT

Uji Sampel/ Kelas	1	2	3	4	5
S1	0,680	0,770	0,566	0,350	0,193
S2	0,810	0,100	0,350	0,350	0,193
S3	0,350	0,350	0,350	0,350	0,240
S4	0,790	-0,150	0,569	-0,050	-0,125
S5	0,850	0,100	0,350	0,600	0,350
S6	0,735	0,498	0,548	0,795	-0,095
S7	0,850	0,600	0,203	-0,120	-0,015
S8	0,850	0,350	0,830	0,775	0,538
S9	0,350	0,350	0,350	0,850	0,850
S10	0,215	0,350	0,350	0,600	-0,125
S11	0,850	0,548	0,600	0,100	0,350
S12	0,350	0,550	0,600	0,600	-0,110
S13	0,350	0,350	0,850	0,350	0,350
S14	0,100	0,350	0,350	0,512	0,465
S15	0,100	0,600	0,600	0,775	0,350
S16	0,100	0,600	0,845	0,350	0,566
S17	0,100	0,185	0,350	0,350	0,180
S18	0,350	0,100	0,740	0,350	0,100
S19	0,350	0,600	0,350	0,100	0,850
S20	-0,040	0,350	0,235	0,350	0,350
S21	-0,150	0,495	0,192	0,350	0,150
S22	0,529	0,490	0,595	0,512	0,770
S23	0,600	0,800	0,516	0,100	0,188
S24	0,460	0,740	0,503	0,775	0,465
S25	0,350	0,350	0,350	0,350	0,220

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Komparasi Algoritma K-NN

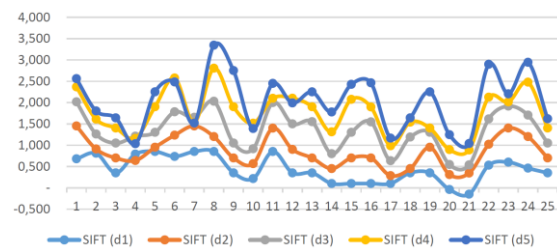
Hasil analisa sampel sebanyak 25 sampel/kelas hasil perhitungan adalah (a) hari-1=14.629, (b) hari-2=14.716, (c) hari ke-3=15.892, (d) hari ke-4=14.174 dan (e) hari ke-5=10.988, seperti pada garfik sebagai berikut:



Grafik 1. Hasil Analisis Perhitungan Algoritma K-NN

3.2 Analisa Komparasi Algoritma SIFT

Hasil analisa sampel sebanyak 25 sampel/kelas hasil perhitungan adalah (a) hari-1=0.086, (b) hari-2=0.072, (c) hari ke-3=0.86, (d) hari ke-4=0.76 dan (e) hari ke-5=0.051, seperti pada grafik sebagai berikut:



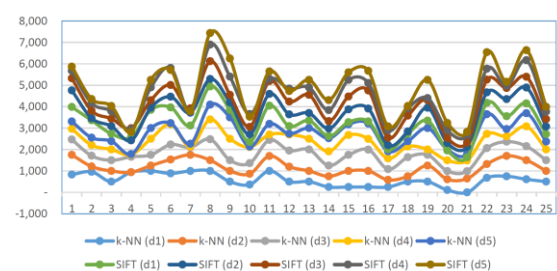
Grafik 2. Hasil Analisis Perhitungan Algoritma SIFT

3.1.4 Hasil Akhir Analisis

Untuk mengetahui analisa akurasi algoritma dapat disimpulkan urutan algoritma yang paling akurat adalah sebagai berikut:

- Urutan yang pertama adalah Algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* dengan error sampling sebesar 0.31%.
- Urutan kedua adalah algoritma *k-Nearest Neighbor (k-NN)* dengan akurasi error sampling sebesar 69.89%.

untuk lebih jelasnya hasil komparasi masing-masing algoritma dengan dapat dilihat pada Grafik 3, sebagai berikut:



Grafik 3. Hasil Analisa Komparasi Algoritma K-NN dan SIFT

4 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah algoritma SIFT yang paling akurat dengan error sampling sebesar 0.31% dan algoritma k-NN error sampling sebesar 69.89%. Rincian hasil perhitungan algoritma k-NN adalah (a) hari-1=14.629, (b) hari-2=14.716, (c) hari ke-3=15.892, (d) hari ke-4=14.174 dan (e) hari ke-5=10.988, sedangkan nilai hasil perhitungan algoritma SIFT adalah (a) hari-1=0.086, (b) hari-2=0.072, (c) hari ke-3=0.86, (d) hari ke-4=0.76 dan (e) hari ke-5=0.051.

Daftar Pustaka

- Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik. *Akuatika Indonesia*, 3(2), 84.
- C. Wu and H. K. Yu, "Sequential analysis and clustering to investigate users' online shopping

- behaviors based on need-states,” *Inf. Process. Manag.*, vol. 57, no. 6, p. 102323, 2020.
- [3] Suhadi, S., Dina Atika, P., Sugiyatno, S., Panogari, A., Trias Handayanto, R., & Herlawati, H. (2020). Mobile-based fish quality detection system using k-nearest neighbors method. In 2020 5th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2020. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
- [4] Acharya, T., & Ray, A. K. (2005). *Image Processing: Principles and Applications*. Image Processing: Principles and Applications (pp. 1–426). John Wiley and Sons.
- [5] Mujalifah, Santoso, H., & Laili, S. (2018). Kajian morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam habitat air tawar dan air payau. *Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS*, 3(3), 10–17.
- [6] Pal, S. K., & Shiu, S. C. K. (2004). *Foundations of Soft Case-Based Reasoning*. Foundations of Soft Case-Based Reasoning. John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Dawson, C. W. (2009). *Projects in Computing and Information Systems A Student’s Guide Second Edition*. Information Systems Journal (Vol. 2, pp. 1–297). Harlow, England: Addison-Wesley.
- [8] da Silva, E. A. B., & Mendonca, G. V. (2005). Digital Image Processing. In *The Electrical Engineering Handbook* (pp. 891–910). Elsevier Inc.
- [9] Nuari, R., Utami, E., & Raharjo, S. (2019). Comparison of scale invariant feature transform and speed up robust feature for image forgery detection copy move. In 2019 4th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering, ICITISEE 2019 (pp. 107–112). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
- [10] Suman, A., Irianto, H. E., Satria, F., & Amri, K. (2017). Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) Tahun 2015 Serta Opsi Pengelolaannya. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(2), 97.
- [11] Agnar, A., & Plaza, E. (1994). Case-Based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *AI Communications*, 7(1), 39–59.
- [12] Weickert, J. (1996). *Anisotropic Diffusion in Image Processing. Theoretical Foundations of Computer Vision*, 165.
- [13] Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2017). *Digital Image Processing, Global Edition*. In *Digital Image Processing, Global Edition* (p. 1024). Pearson Education Limited.
- [14] Larose, D. T., & Larose, C. D. (2014). k -Nearest Neighbor Algorithm. In *Discovering Knowledge in Data* (pp. 149–164). John Wiley & Sons, Inc.
- [15] He, X., Wang, P., & Cheng, J. (2019). K-nearest neighbors hashing. In *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (Vol. 2019-June, pp. 2834–2843). IEEE Computer Society.