

---

# Identifikasi Ikan Air Tawar Menggunakan Teknik Edge Detection dan Probabilistic Neural Network

Gibtha Fitri Laxmi, Fitrah Satrya Fajar Kusumah, Supri Zaki Darmawan  
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor, Indonesia  
Email: [gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id)

## Abstrak

*Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang besar, salah satunya jenisnya ialah keanekaragaman ikan air tawar. Ikan air tawar yang layak konsumsi saat ini pun banyak jenisnya, sehingga bagi masyarakat yang kurang pengetahuan untuk mengenali jenis ikan sangatlah sulit. Teknologi identifikasi pengenalan citra dengan berbasis konten citra (Content-based Image Retrieval) dengan fitur bentuk berdasarkan titik tepi yang dihasilkan dapat membantu mengenali jenis ikan yang ada. Citra ikan yang digunakan diubah dari RGB menjadi grayscale yang diproses dengan metode deteksi tepi menjadi matriks nilai biner sehingga membentuk titik tepi dari ikan. Data citra ikan air tawar dalam penelitian berjumlah sepuluh jenis ikan, yang akan diproses untuk mendapatkan ekstraksi fitur deteksi tepinya. Vektor deteksi tepi yang dihasilkan akan diklasifikasikan menggunakan metode PNN. Hasil klasifikasi tersebut menghasilkan 25% keberhasilan dalam mengidentifikasi ikan air tawar. Sehingga penggabungan teknik lain dalam mengekstraksi fitur citra sangat diperlukan untuk meningkatkan persentasi keberhasilan yang akan dihasilkan.*

**Kata kunci:** *Probabilistic Neural Network (PNN), edge detection, ekstraksi fitur, ikan air tawar*

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari beragamnya jenis flora maupun fauna di Indonesia dan masuknya Indonesia ke dalam sepuluh negara yang kekayaan keanekaragaman hayatinya tertinggi atau dikenal dengan *megadiversity country*. Sekitar 16% dari spesies ikan dunia hidup di Indonesia. Dilaporkan di perairan Indonesia terdapat lebih dari 7000 spesies ikan, dimana 2000 spesies diantaranya adalah ikan air tawar. Dari 7000 spesies ikan tersebut, baru tercatat 40 spesies yang sudah berhasil dibudidayakan yaitu: 27 spesies ikan air tawar, 10 spesies ikan laut dan 3 spesies ikan air payau atau diadromus [1].

Keberadaan jenis ikan air tawar yang tersebar di seluruh Indonesia serta semakin bertambahnya penemuan spesies ikan menyebabkan proses identifikasi semakin sulit dilakukan. Proses identifikasi selama ini dilakukan secara manual dengan melihat ciri-ciri ikan pada buku atau memerlukan praduga manusia yang bisa membedakannya. Proses identifikasi dengan cara manual dan praduga membutuhkan waktu yang cukup lama serta memungkinkan terjadinya kesalahan. Salah satu upaya yang dibutuhkan untuk membantu proses identifikasi adalah menggunakan teknologi.

*Content-based Image Retrieval* (CBIR) merupakan suatu teknik temu kembali citra yang mempunyai kemiripan karakteristik atau content serta informasi yang terkandung di dalam

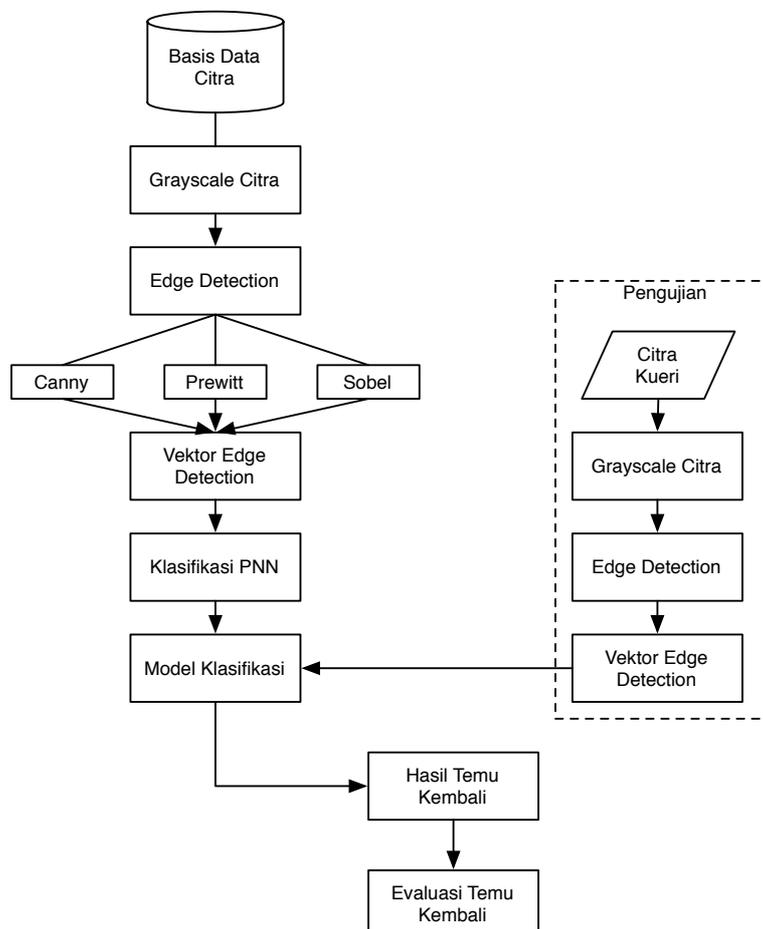
---

citra seperti warna, bentuk, dan tekstur. Ciri bentuk merupakan tahapan pertama yang dilakukan untuk menemukan informasi objek yang ada di dalam citra.

Salah satu operasi yang dapat digunakan dalam pengolahan citra untuk ciri bentuk adalah deteksi tepi (*edge detection*). Tepi (*edge*) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang cepat/tiba-tiba (besar) dalam jarak yang singkat. Sedangkan deteksi tepi pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra dengan tujuan untuk (a) menandai bagian yang menjadi detail citra; dan (b) memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi citra [2]. Penelitian terdahulu banyak yang telah menggunakan metode *edge detection* serta membandingkan antar teknik satu sama lain [3-6]. Teknik yang akan digunakan ialah teknik *prewitt* dan *canny* dimana teknik tersebut dari penelitian terdahulu memiliki hasil yang lebih baik dari teknik lainnya yaitu Sobel. Oleh karena itu, akan dikembangkan sebuah sistem identifikasi citra ikan air tawar dengan menerapkan teknik *edge detection* dengan menggabungkan keduanya.

## METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian klasifikasi ikan air tawar menggunakan penggabungan metode *Prewitt* dan *Canny* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Metode Penelitian**

### a. Data Penelitian

Data yang digunakan sebanyak 10 jenis citra ikan air tawar konsumsi, dengan format citra adalah JPEG serta ukuran 300x200 piksel. *Background* yang digunakan ialah putih agar bisa membedakan obyek utama dari citra. Jenis ikan air tawar yang digunakan dalam

penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Jenis Citra Ikan**

### b. Praproses

Tahap praproses yang dilakukan pada citra ikan RGB yaitu *cropping* dan *scaling*. *Cropping* merupakan proses memotong citra dan mengambil bagian dari citra yang dibutuhkan. Ukuran citra dalam penelitian ini diubah menjadi 300 x 200 piksel, dengan proses *scaling* diformulasikan pada Persamaan 1.

$$\begin{aligned}
 skala &= \frac{max}{limit} \\
 New\_width &= width * skala \\
 New\_height &= height * skala
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

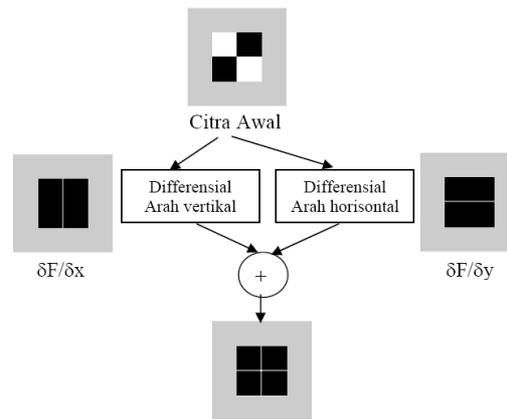
Nilai *width* dan *height* merupakan panjang dan tinggi dari citra, sedangkan limit merupakan panjang maksimal dari sebuah citra. Jika *width* lebih besar dari *height* maka yang diambil adalah nilai *width*. Sebaliknya, jika *height* yang lebih besar, maka yang diambil adalah nilai *height*. Nilai *max* adalah batas maksimal ukuran citra yang akan di-*scaling*. Nilai *max* ditentukan secara manual.

### c. Grayscale Citra

Citra yang diinputkan adalah citra RGB yang memiliki 3 lapis sehingga akan sulit untuk dilakukan proses ekstraksi. Citra perlu diubah menjadi *grayscale* untuk mempermudah proses pengolahan.

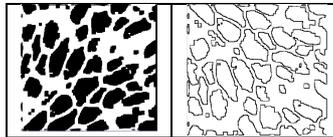
### d. Deteksi Tepi

Deteksi tepi (*edge detection*) pada suatu citra adalah proses yang menghasilkan tepi-tepi dari objek-objek gambar. Suatu titik ( $x,y$ ) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangga. Pada Gambar 3 dapat dilihat proses yang dilakukan untuk memperoleh tepi gambar dari suatu citra yang ada.



**Gambar 3 Proses Deteksi tepi.**

Pada Gambar 4 terlihat bahwa hasil deteksi tepi berupa tepi-tepi dari suatu gambar. Bila diperhatikan, tepi suatu citra terletak pada titik-titik yang memiliki perbedaan intensitas piksel yang tinggi.



**Gambar 4 Hasil Proses Deteksi Tepi**

### Prewitt

Metode Prewitt mirip dengan metode Sobel yakni menggunakan tepi vertikal dan horisontal untuk mendeteksi gambar. Persamaan gradien pada Prewitt memiliki konstanta 1[7][8]. Filter derivatif digunakan untuk teknik deteksi tepi yang harus memiliki sifat sebagai berikut [9]:

- Filter harus mengandung tanda yang berlawanan
- Jumlah filter harus sama dengan nol
- Besarnya nilai bobot mempengaruhi jumlah titik tepi

Filter yang digunakan dapat dilihat seperti di bawah ini :

$$K_{cx} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} \quad K_{cy} = \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

### Canny

Metode *Canny* mendapatkan hasil pemisahan bayangan terang dengan gelap. Kelebihan metode canny adalah kemampuannya untuk mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi sehingga tepi-tepi yang dihasilkannya lebih banyak. Pengurangan noise yang perlu dilakukan ialah menggunakan gaussian filter dengan standar deviasi = 1.4[9].

Algoritma Canny pada dasarnya menemukan titik tepi pada gambar *grayscale* dengan perubahan nilai intensitas yang paling besar, daerah ini ditemukan dengan menentukan gradien gambar. Gradien pada setiap piksel gambar yang telah diperhalus ditentukan dengan menerapkan operator Sobel. Gradien dengan arah x dan y dapat seperti:

$$K_{CX} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad K_{CY} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Ada beberapa kriteria pendeteksi tepian paling optimum yang dapat dipenuhi oleh algoritma Canny [10]:

a. Mendeteksi dengan baik (kriteria deteksi)

Kemampuan untuk meletakkan dan menandai semua tepi yang ada sesuai dengan pemilihan parameter-parameter konvolusi yang dilakukan, sekaligus juga memberikan fleksibilitas yang sangat tinggi dalam hal menentukan tingkat deteksi ketebalan tepi sesuai yang diinginkan.

b. Melokalisasi dengan baik (kriteria lokalisasi)

Dengan Canny dimungkinkan dihasilkan jarak yang minimum antara tepi yang dideteksi dengan tepi yang asli.

c. Respon yang jelas (kriteria respon)

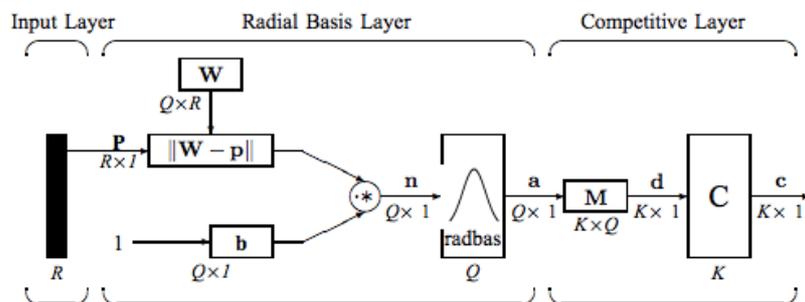
Hanya ada satu respon untuk tiap tepi, sehingga mudah dideteksi dan tidak menimbulkan kerancuan pada pengolahan citra selanjutnya.

Pemilihan parameter deteksi tepi Canny sangat mempengaruhi hasil dari tepian yang dihasilkan. Beberapa parameter tersebut antara lain :

1. Nilai Standar Deviasi *Gaussian*
2. Nilai Ambang

e. Probabilistic Neural Network (PNN)

PNN merupakan *Artificial Neural Network (ANN)* yang menggunakan teorema probabilitas klasik (pengklasifikasian Bayes). PNN diperkenalkan oleh Donald Specht pada tahun 1990. PNN menggunakan pelatihan (*training*) *supervised*. Training data PNN mudah dan cepat. Bobot bukan merupakan hasil *training* melainkan nilai yang dimasukkan (tersedia [11]). Struktur jaringan yang dibentuk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Struktur Jaringan

f. Pengujian Data

Pengujian data dilakukan oleh sistem dengan penilaian tingkat keberhasilan klasifikasi terhadap citra kueri. Evaluasi dari kinerja model klasifikasi didasarkan pada banyaknya data uji yang diprediksi secara benar atau salah oleh model. Hal ini dapat dihitung menggunakan akurasi yang didefinisikan pada Persamaan 2[12].

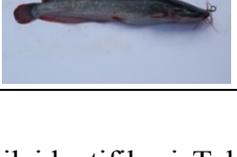
$$akurasi = \frac{\text{banyaknya prediksi yang benar}}{\text{total banyaknya prediksi}} \times 100\% \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan teknik *edge detection* ini

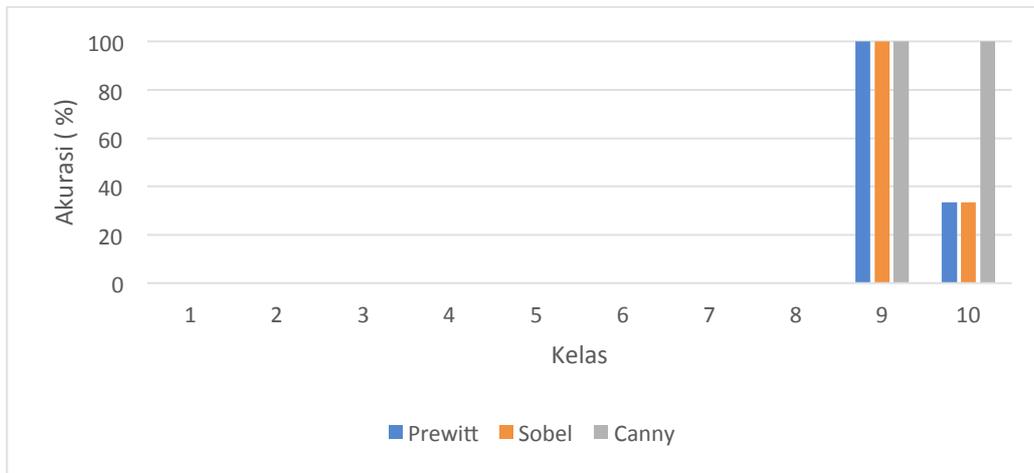
menghasilkan akurasi yang berbeda untuk setiap kelasnya, Tabel 1 menampilkan nilai akurasi untuk setiap teknik.

Tabel 1 Hasil Identifikasi *Edge Detection*

No	Image Query	Prewitt	Sobel	Canny
1		0%	0%	0%
2		0%	0%	0%
3		0%	0%	0%
4		0%	0%	0%
5		0%	0%	0%
6		0%	0%	0%
7		0%	0%	0%
8		0%	0%	0%
9		100%	100%	100%
10		33,3%	33,3%	100%

Hasil identifikasi Tabel 1 menampilkan banyaknya kelas ikan air tawar yang tidak dapat teridentifikasi. Untuk dapat melihat perbedaan akurasi tiap kelas, Tabel 1 dapat

direpresentasikan dalam bentuk grafik yang memperlihatkan perbandingan dari ketiga teknik untuk setiap hasil yang teridentifikasi benar. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6 Grafik Presentase Akurasi**

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 6 di atas, hasil *output* sistem berupa jumlah identifikasi yang cocok terdapat 25 citra yang terdiri dari: teknik *Prewitt* terdapat 8 citra yang teridentifikasi, teknik *Sobel* terdapat 8 citra yang teridentifikasi, dan teknik *Canny* terdapat 11 yang teridentifikasi. Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah yang cocok dibagi dengan jumlah data uji.

$$\text{Akurasi Prewitt} = \frac{8}{60} \times 100\% = 13.3\%$$

$$\text{Akurasi Sobel} = \frac{8}{60} \times 100\% = 13.3\%$$

$$\text{Akurasi Canny} = \frac{11}{60} \times 100\% = 18.3\%$$

Pada penelitian ini akurasi yang diperoleh sebesar 13,3% untuk teknik deteksi tepi *Prewitt*, 13,3% untuk teknik deteksi tepi *Sobel*, dan 18,3% untuk teknik deteksi tepi *Canny*. Pada penelitian ini terdapat kelas yang selalu muncul yaitu kelas 9 (belut) dan kelas 10 (lele) dikarenakan titik tepi yang dihasilkan kelas 9 (belut) dan kelas 10 (lele) memiliki nilai yang menyerupai semua kelas ikan sehingga kelas 9 (belut) dan kelas 10 (lele) selalu teridentifikasi benar. Hasil teknik *edge detection* pada citra air tawar kelas belut dan lele dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil teknik *Edge Detection*

Kelas	Image Query	Prewitt	Sobel	Canny
9				
10				

*Canny* menjadi teknik *edge detection* yang akurasinya paling tinggi karena memiliki kemampuan untuk meletakkan dan menandai semua tepi yang ada sesuai dengan pemilihan

parameter-parameter konvolusi yang dilakukan. Selain itu, teknik Canny juga memberikan fleksibilitas yang sangat tinggi dalam hal menentukan tingkat deteksi ketebalan tepi sesuai yang diinginkan dan menghasilkan jarak yang minimum antara tepi yang dideteksi dengan tepi yang asli sehingga mudah dideteksi dan tidak menimbulkan kerancuan pada pengolahan citra selanjutnya.

Teknik klasifikasi PNN memiliki rumus jarak antara data latih dan data uji, diketahui nilai vektor yang dihasilkan antara 0 dan 1. Jika dikurangi dan dikuadratkan akan menghasilkan nilai yang sama meskipun merupakan pola yang berbeda. Itulah mengapa proses klasifikasi yang dilakukan selalu menghasilkan keluaran yang tidak tepat.

## KESIMPULAN

Penerapan teknik *edge detection* untuk identifikasi ikan air tawar telah berhasil diimplementasikan. Hasil akurasi sistem dengan metode ini tidak memberikan hasil yang baik karena proses klasifikasi yang dilakukan dengan *Probabilistic Neural Network* dengan cara menghitung jarak antara data uji dengan data latih kurang tepat untuk teknik *edge detection*. Hasil akurasi teknik ini akan lebih baik jika digabungkan dengan teknik ekstraksi citra lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Limin S. Biologi Reproduksi ikan belida (*chitala lopis*) di sungai tulang bawang, Lampung. Berkala Perikanan Terubuk. 2009; Vol 37 No 1.
- [2] Mahmud Y. Perbandingan Metode edge detection untuk segmentasi citra digital. Jurnal Teknologi Informasi. 2008; Vol 3. No. 2.
- [3] Eosina P, Laxmi GF, Fatimah F. The Sobel Edge Detection Techniques for Freshwater Fish Image Analysis. The 4th International Seminar on Sciences. Bogor. 2017.
- [4] Fatimah F, Laxmi GF, Eosina P. Perubahan Data Image Ikan Air Tawar ke Data Vektor menggunakan Edge Detection Metode Canny. Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY. Yogyakarta. 2017; Vol 1 : 55-60.
- [5] Laxmi GF, Eosina P, Fatimah F. Analisis Perbandingan Metode Prewitt dan Canny Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar. SINTAK. Semarang. 2017; Vol 1 :
- [6] Apriyadi, Z. Identifikasi Ikan Air Tawar Menggunakan Metode Prewitt Edge Detection. Skripsi. Universitas Ibn Khaldun Bogor ; 2014.
- [7] Raman M, Himanshu A. Study and Comparison of Various Image Edge Detection Techniques. International Journal of Image Processing (IJIP). 2014 ; Vol 3. Issue 1.
- [8] Apriyana *et.al*. Perbandingan Metode Sobel, Metode Prewitt dan Metode Robert Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital. Jurnal STM IK GI MDP. 2013.
- [9] Deepika A, Devender A, Rohit T. Analytical Comparison between Sobel and Prewitt Edge Detection Techniques. International Journal of Scientific & Engineering Research. 2016; Vol 7. Issue 1.
- [10] Elias D G. Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Matlab Untuk Membedakan Uang Asli Dan Uang Palsu. Jurnal Universitas Gunadarma. 2012.
- [11] Wu, *et. al*. A Leaf Recognition Algorithm for Plant Classification Using Probabilistic Neural Network. E-Print archive Cornell University Library. 20017 : arXiv: 0707.4289v1.
- [12] Laxmi G F, Kusumah FSF. Region of Interest and Color Moment Method for Freshwater Fish Identification. TELKOMNIKA. 2019; Vol 17. No. 3 : 1432-1438. Issue 3.