

Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode *Thresholding*

Adam Fahla¹, Abdul Jalil², Reni Rahmadewi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Gakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang;
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseur Jaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361,
Tel : (0267)641177

e-mail: *³reni.rahmadewi@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Untuk mengidentifikasi jenis-jenis ikan berdasarkan ciri-cirinya, telah dikembangkan suatu sistem yang menggunakan metode thresholding untuk memisahkan objek mata ikan koi. Proses dimulai dengan memasukkan citra digital ikan ke dalam sistem, yang kemudian dikonversi menjadi citra grayscale. Selanjutnya, dilakukan proses segmentasi terhadap citra grayscale untuk memisahkan objek mata ikan dari latar belakangnya. Hasil segmentasi dipilih dan diperkuat dengan proses deteksi tepi menggunakan operator Canny yang dioptimalkan dengan proses dilasi. Langkah terakhir adalah membuat plot kontur terhadap hasil proses dilasi dan citra grayscale untuk memvisualisasikan segmentasi dengan lebih jelas. Keseluruhan proses ini diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MATLAB R2021b. Proses segmentasi berhasil memisahkan dengan akurat objek mata ikan menggunakan metode thresholding lokal.

Kata kunci—*Segmentasi Gambar, Thresholding, Mata Ikan, MATLAB.*

Abstract

To identify types of fish based on their characteristics, a system has been developed that uses a thresholding method to separate koi fish eye objects. The process begins by entering a digital image of the fish into the system, which is then converted into a grayscale image. Next, a segmentation process is carried out on the grayscale image to separate the fish eye object from the background. The segmentation results are selected and strengthened by the edge detection process using the Canny operator which is optimized with the dilation process. The final step is to create a contour plot of the results of the dilation process and the grayscale image to visualize the segmentation more clearly. This entire process was implemented using MATLAB R2021b software. The segmentation process succeeded in accurately separating fish eye objects using the local thresholding method.

Keywords— *Segmentation Image, Thresholding, Fish Eyelets, MATLAB.*

1. PENDAHULUAN

Terdapat banyak jenis hewan air yang ada termasuk di Indonesia yang kaya akan keragaman hayati. Ikan merupakan salah satu hewan air. Ikan sendiri mempunyai banyak jenis-jenis serta memiliki spesies yang beragam. Beberapa orang sulit membedakan mana jenis yang satu dengan yang lainnya. Hanya orang yang ahli di bidangnya (bidang perikanan) yang bisa dengan mudah

untuk membedakan jenis-jenis ikan. Dalam era modern ini, penggunaan teknologi pemrosesan citra digital menjadi semakin penting dalam berbagai bidang[1], termasuk ilmu kelautan dan perikanan. Pemrosesan citra digital memungkinkan para peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai karakteristik organisme hidup, seperti ikan, yang sangat vital dalam pemahaman dan pengelolaan sumber daya perikanan. Hal itu, menjadikan dasar untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam pengenalan jenis ikan dengan menggunakan citra digital. Dengan adanya citra dari ikan dapat diolah menjadi sebuah data yang menunjukkan jenis dari ikan tersebut.

Pada proses pengenalan ikan ini berdasarkan pada gambaran bentuk, pola beserta dengan isinya. Ciri adalah aspek pembeda kualitas atau karakteristik, seperti intensitas piksel, tepi, kontur, wilayah dan sebagainya. Ekstraksi ciri dilakukan berdasarkan isi visual dari citra yaitu warna, bentuk dan tekstur. Dengan citra yang ada dapat dilakukan proses segmentasi untuk mendapatkan data yang diperlukan[2]. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian saat ini.

Islamadina dan rekan-rekannya melakukan penelitian tentang "Estimasi Dimensi Panjang dan Lebar Ikan Berdasarkan Visual Capture" dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan menghemat waktu dalam pekerjaan manusia. Mereka menggunakan metode deteksi Blob dalam penelitian mereka. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 80% [3].

Laxmi dan timnya melakukan penelitian yang membandingkan metode Prewitt dan Canny untuk mengidentifikasi jenis ikan air tawar dengan memanfaatkan titik tepi ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Canny memberikan hasil deteksi tepi ikan yang lebih jelas daripada metode Prewitt. Selain itu, penggabungan kedua metode tersebut, dari Prewitt ke Canny, juga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas deteksi tepi ikan. Dengan demikian, penggunaan metode Canny dalam deteksi tepi dapat meningkatkan kinerja deteksi yang menggunakan metode Prewitt[4].

Mustafid dan 'Uyun melakukan penelitian tentang "Segmentasi Citra Sapi Berbasis Deteksi Tepi Menggunakan Algoritma Canny Edge Detection" sebagai tahap awal sebelum menentukan bobot sapi. Penelitian ini menghasilkan segmentasi citra sapi menggunakan lima skenario yang berbeda. Evaluasi hasil dari kelima skenario menunjukkan bahwa skenario terbaik adalah skenario ketiga, yang menggunakan teknik median blur dan algoritma Canny, dengan Mean Squared Error (MSE) sebesar 230.051 dan Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) sebesar 24.524 dB[5].

Gunawan dan rekan-rekannya melakukan penelitian tentang "Deteksi Kerusakan Jalan menggunakan Algoritma Canny pada Aplikasi Mobile". Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Canny efektif digunakan untuk mendeteksi kerusakan jalan dengan menambahkan fungsi threshold[6].

Kirti melakukan penelitian tentang "Segmentasi Citra menggunakan Teknik Deteksi Tepi Canny". Penelitian ini bertujuan untuk melakukan segmentasi citra dengan menggunakan algoritma Canny. Dalam penelitian ini, dijelaskan proses atau langkah-langkah dari algoritma Canny, yaitu melakukan smoothing, menemukan gradien, non-maxima suppression, double thresholding, dan edge tracking by hysteresis[7].

Segmentasi citra ikan bertujuan untuk memisahkan ikan dari latar belakang, memungkinkan penelitian lebih lanjut terhadap morfologi, distribusi warna, dan karakteristik lainnya yang dapat memberikan wawasan berharga untuk keberlanjutan perikanan dan pemantauan lingkungan perairan. Metode thresholding telah menjadi pilihan yang populer dalam segmentasi citra digital karena sifatnya yang sederhana dan efisien[8]. Thresholding memungkinkan pemisahan piksel menjadi dua kategori, yakni objek (ikan) dan latar belakang, berdasarkan ambang batas tertentu[2]. Meskipun metode ini telah digunakan secara luas, tantangan utama adalah penyesuaian threshold yang sesuai dengan variasi intensitas piksel di seluruh citra, terutama pada citra ikan yang memiliki karakteristik yang beragam.

Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan tersebut dengan menyelidiki penggunaan metode *thresholding* untuk segmentasi citra ikan secara efektif. Dengan mempertimbangkan variasi spesies ikan, kondisi pencahayaan, dan lingkungan citra, penelitian ini akan fokus pada pengembangan pendekatan *thresholding* lokal yang adaptif. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan hasil segmentasi yang lebih akurat dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis citra ikan. Melalui pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknik segmentasi citra ikan yang dapat diterapkan dalam pemantauan perikanan, konservasi lingkungan, dan pengelolaan sumber daya perairan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Studi Literatur

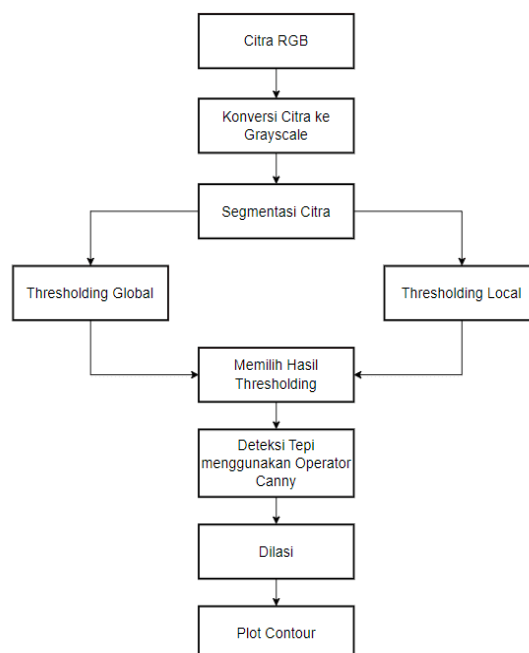
Studi pustaka adalah suatu kegiatan dan pemilihan secara teratur menggunakan bahan-bahan dokumentasi seperti buku, majalah, jurnal dan lain-lain yang relevan dan mendukung penelitian ini.

2.2 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa citra digital ikan. Teknik pengolahan data menggunakan program aplikasi MATLAB R2017a terhadap matriks citra *grayscale* dengan ukuran matriks 503 x 784, class data uint8 dengan tingkat keabuan 256 untuk menghitung nilai *threshold* (T) dengan metode *thresholding global* dan *thresholding local*.

2.3 Alur Penelitian

Alur Penelitian dapat digambarkan dengan diagram blok, diagram blok merupakan suatu standar untuk menggambarkan proses setiap langkah dalam sistem yang dinyatakan dalam sebuah simbol dan aliran setiap langkahnya dengan garis yang dilengkapi tanda panah. Berikut diagram blok penelitian terhadap citra digital ikan koi untuk proses segmentasi:

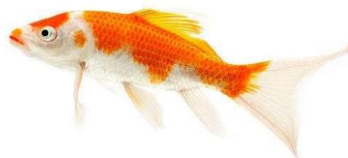


Gambar 1 Blok Diagram penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Input Citra

Inputnya berupa citra digital ikan dengan model warna RGB (*Red, Green, Blue*) dan berekstensi JPG. JPG adalah ekstensi file gambar yang menggunakan format kompresi JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)[9]. Untuk menginput file gambar, digunakan perintah “*imread*” pada Matlab. Gambar di bawah merupakan citra input dengan model warna RGB.



Gambar 2 Input citra ikan RGB

3.2 Proses Konversi Citra

Dalam proses ini, citra digital ikan dengan model warna RGB dikonversi ke dalam model warna citra grayscale dengan menggunakan perintah “*rgb2gray*”. Citra grayscale merupakan representasi citra di mana setiap piksel hanya memiliki tingkat keabuan tunggal. Gambar di bawah merupakan citra dengan model warna grayscale.

Citra Grayscale



Gambar 3 Output citra ikan setelah proses konversi

3.3 Proses Segmentasi Citra

Sebelum memulai proses segmentasi citra, nilai ambang (*threshold (T)*) perlu ditentukan terlebih dahulu. Proses ini menggunakan metode *thresholding global* dan *thresholding local* pada citra ikan *grayscale*.

3.3.1 Thresholding Global

Metode *thresholding global* menggunakan fungsi “*graythresh(grayScale_image)*” untuk menghitung nilai ambang secara otomatis dengan metode Otsu dan hasilnya disimpan dalam variabel “*global_threshold*”. Kemudian digunakan fungsi “*imbinarize*” untuk mengkonversi citra grayscale menjadi citra biner menggunakan nilai ambang yang telah dihitung sebelumnya dan hasilnya disimpan dalam variabel “*binary_image_global*”. Gambar di bawah merupakan hasil segmentasi citra dengan menggunakan metode *thresholding global*.

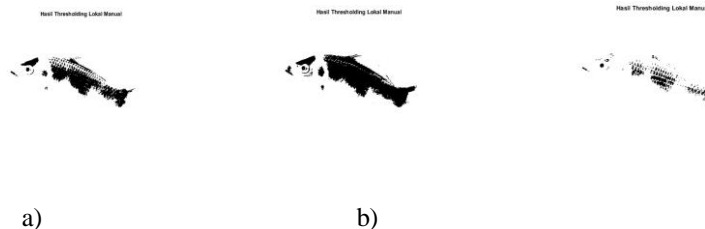
Hasil Thresholding Global



Gambar 4 Output proses segmentasi dengan metode Thresholding Global

3.3.2 Thresholding Lokal

Metode *thresholding local* menggunakan fungsi “*manual_threshold*” untuk menentukan nilai ambang (*threshold (T)*) secara manual. Nilai ambang yang digunakan yaitu 0, 50, dan 100. Kemudian digunakan fungsi “*imadjust*” untuk menyesuaikan kontras pada citra grayscale dan hasilnya disimpan dalam variabel “*binary_image_local_manual*”. Gambar di bawah merupakan hasil segmentasi citra dengan menggunakan metode *thresholding local*.

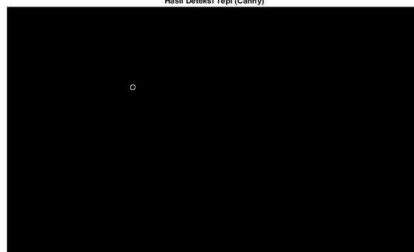


Gambar 5 Output proses segmentasi metode Thresholding Lokal dengan nilai T gambar a) 100, b) 50, c) 0.

3.4 Proses Deteksi Tepi

Canny Edge Detector Deteksi tepi Canny dikembangkan oleh John F. Canny pada tahun 1986 dan menggunakan algoritma multi-tahap untuk mendeteksi berbagai tepi[10]. Proses deteksi tepi dilakukan pada citra biner yang dihasilkan dari segmentasi citra, dengan menggunakan operator “*Canny*” dan nilai ambang T_3 sebesar 0. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memperbaiki visualisasi garis batas pada objek dalam citra. Setelah deteksi tepi, hasilnya diperkuat dengan menerapkan operasi dilasi untuk lebih menonjolkan penampakan garis batas tersebut. Gambar di bawah merupakan hasil deteksi tepi terhadap objek.

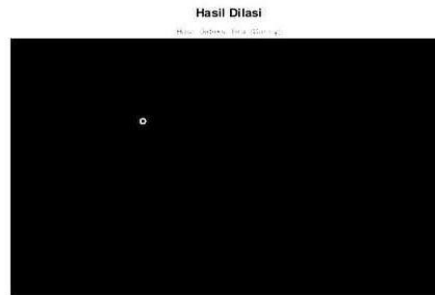
Hasil Deteksi Tepi (Canny)



Gambar 6 Output citra proses deteksi tepi

3.5 Proses Dilasi

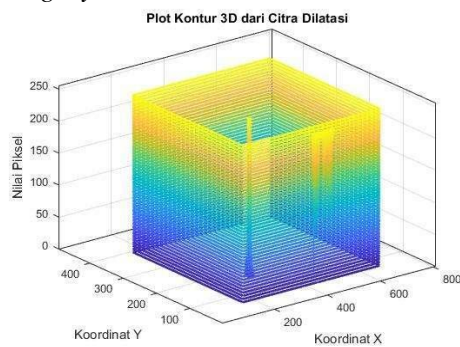
Proses dilasi pada citra hasil deteksi tepi dilakukan dengan menggunakan fungsi “*imdilate*” untuk mempertajam atau mempertebal hasil deteksi tepi. Operasi dilasi melibatkan *structuring element* untuk membuat elemen struktural dengan berbagai bentuk. Gambar di bawah merupakan hasil dilasi terhadap citra deteksi tepi.



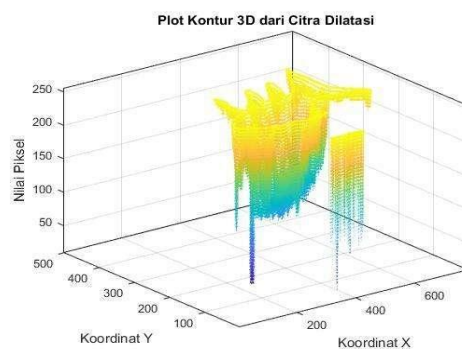
Gambar 7 Output proses citra dilasi

3.6 Proses Membuat Plot Contour

Proses ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi koordinat objek dalam citra. Langkah pertama membuat plot kontur pada citra yang telah melalui proses dilasi. Selanjutnya, membuat plot kontur pada citra *grayscale*. Gambar di bawah merupakan *plot contour* terhadap citra dilasi dan *plot contour* terhadap citra *grayscale*.












































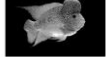


























Gambar 8 Output plot contour 3D citra dilasi















Gambar 9 Plot contour 3D citra grayscale

Dari pengamatan terhadap plot contour, objek berada pada koordinat objek pada baris dan kolom [274:295,152:173] dengan ukuran matriks 20 x 20 pixel. Citra dilasi dikembalikan terhadap citra RGB, citra grayscale dan citra biner dengan mengambil objek sesuai dengan koordinat dan hasil pengambilan objek. Berikut hasil dari semua proses dengan menggunakan beberapa input citra yang ditunjukkan pada Tabel berikut:

Tabel 1 Hasil pengolahan citra sesuai titik koordinat yang telah ditentukan

Jenis Ikan	Image Processing			
	RGB	Grayscale	Thresholding	Dilasi
Koi 1				
Koi 2				
Koi 3				
Koi 4				
Koi 5				
Arwana 1				
Arwana 2				
Arwana 3				
Arwana 4				
Arwana 5				
Louhan 1				
Louhan 2				
Louhan 3				
Louhan 4				
Louhan 5				
Koki 1				
Koki 2				

Koki 3				
Koki 4				
Koki 5				

4. KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi segmentasi citra digital pada ikan, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berhasil mencapai tujuannya dengan sangat baik. Proses segmentasi citra ini melibatkan penggunaan metode thresholding lokal dan global, serta penerapan metode Canny. Hasil segmentasi citra digital pada ikan menunjukkan keunggulan dalam pengolahan titik-titik mata ikan yang berhasil dideteksi dengan jelas dan akurat. Keberhasilan ini menegaskan bahwa metode yang digunakan dalam segmentasi citra digital mampu memberikan hasil yang memuaskan, terutama dalam menyoroti detail-detail penting seperti titik-titik mata ikan.

5. SARAN

Saran penelitian berfokus pada pengembangan metode segmentasi yang lebih canggih untuk memisahkan objek mata ikan koi dengan lebih efisien. Penelitian juga dapat difokuskan pada optimasi proses deteksi tepi dan penerapan teknik morfologi untuk meningkatkan akurasi segmentasi. Selain itu, ada potensi untuk mengembangkan sistem untuk mengenali jenis ikan lainnya menggunakan teknik yang sama. Uji coba dalam berbagai lingkungan dan evaluasi performa sistem juga diperlukan untuk memastikan keandalan dan aplikabilitasnya dalam berbagai konteks. Penelitian ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan teknologi pengenalan dan klasifikasi ikan serta penerapannya dalam bidang seperti akuakultur dan konservasi lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing dan pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyo, E. (2011). Pengolahan citra digital dan aplikasinya menggunakan Matlab. *Yogyakarta: Andi*.
- [2] Noviyanti, P., Kusriani, K., & Kurniawan, M. P. (2019). Segmentasi Citra Ikan Arwana Super Red Berdasarkan Deteksi Tepi Menggunakan Algoritma Canny. (*JurTI) Jurnal Teknologi Informasi, 3(2)*, 200-206.
- [3] R. Islamadina, N. Pramita, F. Arnia, and K. Munadi, "Estimasi Panjang dan Lebar Ikan Berdasarkan Visual Capture," *Semin. Nas. dan Expo Tek. Elektro*, pp. 97–101, 2017.
- [4] G. F. Laxmi, P. Eosina, and F. Fatimah, "Analisis perbandingan metode prewitt dan canny untuk identifikasi ikan air tawar," *Pros. SINTAK*, pp. 201–206, 2017.
- [5] A. Mustafid and S. 'Uyun, "Segmentasi Citra Sapi Berbasis Deteksi Tepi Menggunakan Algoritma Canny Edge Detection," *J. Buana Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 27–36, 2017, doi: 10.24002/jbi.v8i1.1074.

-
- [6] G. Gunawan et al., "Mobile Application Detection of Road Damage using Canny Algorithm," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1019, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1019/1/012035.
- [7] Kirti and A. Bhatnagar, "Image Segmentation Using Canny Edge Detection Technique," vol. 04, no. 04, pp. 8–14, 2017.
- [8] Maria, E., Yulianto, Y., Arinda, Y. P., Jumiati, J., & Nobel, P. (2018). Segmentasi Citra Digital Bentuk Daun Pada Tanaman Di Politani Samarinda Menggunakan Metode Thresholding. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 2(1), 37-46.
- [9] Syafi'i, S. I., Wahyuningrum, R. T., & Muntasa, A. (2015). Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding. *Jurnal Informatika*, 13(1), 1-8.
- [10] DANAR PUTRA PAMUNGKAS, D. A. N. A. R., & RESTY WULANNINGRUM, R. E. S. T. Y. (2023). *SEGMENTASI CITRA DAUN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE DETEKSI TEPI CANNY DAN THRESHOLDING OTSU* (Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
-