



ANALISIS PENGARUH THRESHOLD PADA METODE CANNY DAN SOBEL DALAM DETEKSI TEPI CITRA CABAI

Sri Rahayu¹⁾, Ridwansyah²⁾, Jajang Jaya Purnama³⁾

^{1,2,3}Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

^{1,2,3}Jakarta Timur, Indonesia

Email: ¹sri.rry@bsi.ac.id, ²ridwansyah.rid@bsi.ac.id, ³jajang.jjp@bsi.ac.id

Abstract

The utilization of digital image processing technology in agriculture has developed rapidly, particularly for identifying and classifying horticultural commodities such as chili peppers. Chili peppers possess diverse visual characteristics, including color changes based on ripeness levels and irregular shapes. Misidentification can lead to losses during harvest, making accurate automatic detection essential. One of the key approaches in image processing is edge detection, which functions to extract object contours from the image background. However, the results of this process are highly influenced by the threshold parameters used. Inappropriate thresholds can result in the loss of important details or the appearance of disruptive noise, thereby reducing detection accuracy. Therefore, this study was conducted to analyze the effect of threshold parameter variations on the performance of two commonly used edge detection methods: Canny and Sobel. The edge detection process was carried out by applying the Canny and Sobel methods using the Kaggle Notebook platform. Canny edge detection involves Gaussian blur to reduce noise, calculation of intensity gradients, and the use of two threshold values. Meanwhile, Sobel calculates gradients along the X and Y axes to highlight pixel intensity changes. The data used in this study consists of 11 images of various types of chili peppers, captured using a smartphone camera, then resized and converted to grayscale to simplify color information. The results from both methods were analyzed visually and quantitatively using metrics such as the number of edge pixels, PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio), and SSIM (Structural Similarity Index). The results of the study show that the Canny method is capable of producing clearer edges with less noise compared to Sobel, especially in images with low lighting. However, the Sobel method excels in processing speed and implementation simplicity. These findings highlight the importance of selecting the appropriate threshold values to enhance edge detection accuracy and efficiency. Consequently, the results of this study can serve as a reference in the development of more accurate and reliable automated systems for chili pepper identification and classification based on digital image processing.

Keyword: Canny, Chili, Edge Detection Image Processing, Sobel.

Abstrak

Pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital dalam bidang pertanian telah berkembang pesat, khususnya untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi komoditas hortikultura seperti cabai. Cabai memiliki ciri visual yang beragam, seperti warna yang berubah sesuai tingkat kematangan dan bentuk yang tidak seragam, jika salah mengidentifikasi maka akan menyebabkan kerugian pada saat panen sehingga deteksi otomatisnya membutuhkan metode yang tepat. Salah satu pendekatan yang penting dalam pengolahan citra adalah deteksi tepi (*edge detection*), yang berfungsi untuk mengekstraksi kontur objek dari latar belakang gambarnya. Namun, hasil dari proses deteksi ini sangat dipengaruhi oleh parameter *threshold* yang digunakan. *Threshold* yang tidak sesuai dapat menyebabkan hilangnya detail penting atau munculnya *noise* yang mengganggu, sehingga menurunkan akurasi deteksi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi parameter *threshold* terhadap performa dua metode deteksi tepi yang umum digunakan, yaitu *Canny* dan *Sobel*. Proses deteksi tepi dilaksanakan dengan menerapkan metode *Canny* dan *Sobel* dalam platform *Kaggle Notebook*. *Canny edge detection* melibatkan proses *Gaussian blur* untuk mengurangi noise, perhitungan gradien intensitas, dan penggunaan dua nilai *threshold*. Sedangkan *Sobel* melakukan perhitungan gradien pada sumbu X dan Y untuk menyoroti perubahan intensitas piksel. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari 11 gambar cabai berbagai jenis yang diambil menggunakan kamera ponsel, kemudian melalui proses *resizing* dan konversi ke *grayscale* guna menyederhanakan informasi warna. Hasil dari kedua metode dianalisis baik secara visual maupun kuantitatif menggunakan metrik seperti jumlah piksel tepi, PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*), dan SSIM (*Structural Similarity Index*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Canny* mampu menghasilkan tepi yang lebih jelas dan minim *noise* dibandingkan *Sobel*, terutama pada gambar dengan pencahayaan rendah. Namun, metode *Sobel* memiliki keunggulan dalam kecepatan pemrosesan dan kesederhanaan implementasi. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan nilai *threshold* yang tepat dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi deteksi tepi. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam



pengembangan sistem otomatisasi identifikasi dan klasifikasi cabai berbasis pengolahan citra digital yang lebih akurat dan andal.

Kata Kunci: pengolahan citra deteksi tepi, *Canny*, *Sobel*, Cabai.

1. PENDAHULUAN

Dalam proses pengolahan hasil pertanian, identifikasi kualitas dan kuantitas komoditas seperti cabai menjadi aspek krusial yang memengaruhi rantai distribusi dan nilai jual produk [1]. Cabai sebagai salah satu komoditas hortikultura utama di Indonesia memiliki karakteristik visual yang kompleks seperti bentuk yang bervariasi, warna yang berubah seiring tingkat kematangan, serta latar belakang pengambilan gambar yang seringkali tidak seragam [2]. Kondisi ini menjadi tantangan dalam proses deteksi otomatis cabai, khususnya dalam pemrosesan citra digital. Salah satu tahapan penting dalam pengolahan citra adalah deteksi tepi (*edge detection*), yang berfungsi untuk mengekstraksi kontur objek dari latar belakangnya. Namun, efektivitas deteksi tepi sangat bergantung pada parameter *threshold* yang digunakan. *Threshold* yang tidak tepat dapat menyebabkan hilangnya informasi penting atau munculnya *noise* yang mengganggu, sehingga akurasi deteksi cabai menjadi rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap pengaruh parameter *threshold* khususnya pada algoritma *edge detection* seperti *Canny* dan *Sobel* dalam konteks deteksi cabai.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penelitian ini diharapkan mampu mengevaluasi dan membandingkan performa metode *Canny* dan *Sobel* dalam mendeteksi tepi objek cabai dengan berbagai konfigurasi nilai *threshold*. Dengan mengetahui pengaruh parameter tersebut, dapat diperoleh konfigurasi optimal yang menghasilkan deteksi tepi yang lebih presisi dan *robust*. Hasil ini nantinya akan sangat berguna dalam pengembangan sistem identifikasi atau klasifikasi cabai secara otomatis berbasis pengolahan citra.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan metode deteksi tepi maupun teknik pengolahan citra lainnya dalam konteks deteksi cabai dan objek pertanian. Penelitian menggunakan metode pengolahan citra digital untuk membedakan cabai merah dan hijau, tetapi fokus utamanya adalah pada segmentasi warna tanpa membahas secara rinci proses deteksi tepi ataupun pengaturan *threshold* [3][4][5]. Sementara itu, penelitian lain mengembangkan model deteksi kematangan cabai Katokkon menggunakan pendekatan *deep learning* melalui CNN dan *transfer learning* dengan arsitektur DenseNet169. Meskipun metode ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi tingkat kematangan, aspek ekstraksi fitur tepi tidak menjadi perhatian utama [6]. Penelitian menggabungkan metode *Canny edge detection* dengan *feed-forward neural network* untuk mengidentifikasi jenis cabai di Filipina dengan hasil menunjukkan bahwa deteksi tepi dapat menjadi fitur yang kuat dalam proses klasifikasi, namun parameterisasi *threshold* pada metode *Canny* belum dianalisis secara spesifik [7]. Pendekatan lain dilakukan dengan mengombinasikan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan *Support Vector Machine* untuk mengidentifikasi penyakit daun cabai berdasarkan tekstur citra, yang turut menegaskan pentingnya pemilihan fitur yang relevan dalam meningkatkan akurasi klasifikasi citra tanaman [8]. Pusala et al. (2023) memanfaatkan YOLOv5 untuk deteksi cabai merah secara langsung dari citra tanaman, tetapi pendekatan tersebut lebih berfokus pada object detection skala besar tanpa membahas segmentasi atau kontur secara spesifik [9].

Selain itu, terdapat pula beberapa studi yang lebih menekankan pada aspek deteksi tepi dalam pengolahan citra pertanian secara umum. Misalnya, menggunakan metode *Canny edge detection* untuk mengidentifikasi daun tanaman berbasis citra RGB dan menemukan bahwa pemilihan *threshold* sangat berpengaruh terhadap hasil segmentasi [10]. Berbagai metode deteksi tepi seperti *Sobel*, *Prewitt*, dan *Canny* dalam klasifikasi buah, namun tidak membahas secara spesifik pengaruh parameter *threshold* terhadap performa masing-masing metode [11]. Peneliti lain mengembangkan sistem deteksi buah berbasis *edge detection* dan menunjukkan bahwa fitur tepi mampu meningkatkan akurasi dalam proses identifikasi objek pertanian [12]. Selain itu, dengan menerapkan pendekatan deteksi tepi berbasis analisis bentuk geometri untuk mengklasifikasikan tingkat kesegaran buah *Phyllanthus emblica*, dan menunjukkan bahwa deteksi tepi memainkan peran penting dalam klasifikasi visual berbasis citra [13].

Dari studi-studi tersebut dapat disimpulkan bahwa meskipun metode deteksi tepi sering diterapkan dalam pengolahan citra pertanian dan pengolahan citra untuk deteksi cabai telah banyak dilakukan, eksplorasi mendalam mengenai pengaruh variasi parameter *threshold* dalam metode *edge detection* khususnya *Canny* dan *Sobel* masih sangat terbatas. Padahal *threshold* merupakan parameter krusial yang secara langsung mempengaruhi keakuratan deteksi tepi, yang pada gilirannya berdampak pada keandalan sistem klasifikasi atau identifikasi objek berbasis citra digital.

Berdasarkan latar belakang dan kajian literatur di atas, dapat kita ketahui bahwa penelitian terdahulu belum melakukan metode *Canny* dan *Sobel*, belum membandingkan kedua metode tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh variasi parameter *threshold*.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemilihan parameter optimal bagi sistem pengolahan citra berbasis *edge detection* untuk komoditas pertanian, khususnya cabai. Harapannya, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem otomatisasi pengenalan dan klasifikasi cabai yang lebih akurat dan efisien.

2. METODE PENELITIAN







2.1 Sumber Data

Data yang digunakan diperoleh dari gambar atau citra yang diambil menggunakan kamera ponsel Samsung FE, dengan format .jpg. Terdapat 11 gambar cabai yang mencakup berbagai jenis dan jumlah yang bervariasi di setiap gambarnya. Data gambar awal yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1.






2.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap sistematis. Pertama, perangkat kamera ponsel Samsung FE dipersiapkan dan diposisikan secara stabil untuk memastikan kualitas gambar yang baik. Setiap gambar cabai diambil dalam kondisi pencahayaan alami tanpa penggunaan lampu kilat (flash) untuk mempertahankan detail visual objek. Variasi jenis cabai (merah, hijau, rawit) dipilih untuk memastikan keberagaman data. Selanjutnya, setiap gambar disimpan dalam format .jpg tanpa kompresi untuk mempertahankan kualitas asli. Gambar-gambar yang terkumpul kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis cabai dan kondisi visual (latar belakang, pencahayaan) untuk mempermudah proses analisis lebih lanjut

Tabel 1. Data Gambar Cabai

No	Nama File	Ukuran	Gambar
1	Cabai Hijau Rawit 1	346kb	
2	Cabai Hijau Rawit 2	386kb	
3	Cabai Hijau Rawit 3	382kb	
4	Cabai Rawit 1	382kb	
5	Cabai Rawit 2	416kb	
6	Cabai Merah Keriting 1	416kb	



7	Cabai Merah Keriting 2	437kb	
8	Cabai Merah Keriting 3	485kb	
9	Cabe Hijau Besar 1	402kb	
10	Cabe Hijau Besar 2	440kb	
11	Cabe Hijau Besar 3	452kb	

Tabel 1 menyajikan daftar file citra cabai yang digunakan dalam penelitian ini. Gambar-gambar tersebut mencakup berbagai jenis cabai seperti cabai rawit hijau, cabai merah keriting, dan cabe hijau besar. Setiap gambar memiliki ukuran file yang berbeda, tergantung pada kompleksitas visual dan resolusi citra yang dihasilkan oleh kamera ponsel. Variasi jenis dan ukuran gambar ini bertujuan untuk memberikan data yang representatif dan menantang bagi proses deteksi tepi menggunakan metode *Canny* dan *Sobel*.

2.3 Resizing dan Cropping Data

Pada tahap *resizing*, gambar yang telah dikumpulkan dari berbagai jenis cabai mengalami proses perubahan ukuran untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pemrosesan selanjutnya. Ukuran file citra yang semula cukup besar dikompresi sedemikian rupa sehingga setiap gambar memiliki ukuran antara 5 hingga 11 KB. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengoptimalkan efisiensi komputasi tanpa mengorbankan kualitas visual yang dibutuhkan dalam proses deteksi tepi, sehingga algoritma dapat bekerja lebih cepat dan akurat saat menganalisis struktur objek dalam gambar.

2.4 Pengolahan data dengan Kaggle Notebook

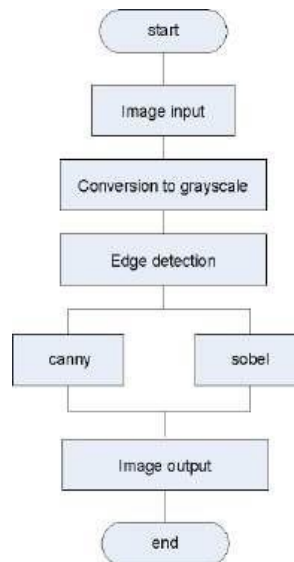
Tahap berikutnya adalah mengolah data gambar yang telah mengalami perubahan ukuran dengan menerapkan metode *Canny* dan *Sobel* pada *Kaggle Notebook* guna mendeteksi serta menganalisis tepi pada gambar cabai. Proses ini mencakup konversi gambar ke skala keabuan, pengurangan *noise* menggunakan *Gaussian blur* (khusus untuk *Canny*), perhitungan gradien intensitas, serta penerapan ambang batas (*threshold*) atas dan bawah untuk mengekstraksi kontur objek. Hasil dari masing-masing metode kemudian dianalisis secara visual dan dievaluasi menggunakan metrik kuantitatif seperti jumlah piksel tepi yang terdeteksi, nilai PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*), dan SSIM (*Structural Similarity Index*) untuk mengukur kualitas hasil deteksi dibandingkan citra asli.

2.5 Kesimpulan

Tahap berikutnya adalah menarik kesimpulan dari seluruh rangkaian proses penelitian yang telah dilakukan, mulai dari pengumpulan data, pra-proses citra, hingga evaluasi hasil deteksi tepi menggunakan metode *Canny* dan *Sobel*. Kesimpulan ini disusun berdasarkan analisis visual dan kuantitatif terhadap hasil yang diperoleh. Untuk memperjelas alur kerja



penelitian secara menyeluruh, flowchart yang menggambarkan setiap tahapan proses disajikan pada gambar berikut sebagai panduan sistematis dalam memahami metodologi yang digunakan.



Gambar 1. Flowchart Program

Gambar menunjukkan diagram alur proses deteksi tepi menggunakan metode *Canny* dan *Sobel*. Proses dimulai dengan memasukan citra, kemudian dikonversi ke *grayscale*, lalu dilakukan deteksi tepi dengan metode *Canny* dan *Sobel*, dan akhirnya menghasilkan citra dengan tepi yang terdeteksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses deteksi tepi dimulai dengan mengambil gambar cabai sebagai input menggunakan *library OpenCV*. Gambar tersebut kemudian dikonversi ke skala keabuan (*grayscale*) sebelum dilakukan operasi deteksi tepi. Setelah itu, hasil deteksi tepi akan ditampilkan bersama dengan informasi mengenai waktu pemrosesan.

Bagian ini membahas hasil deteksi tepi dari kedua metode dengan berbagai parameter. Analisis dilakukan secara visual dengan menampilkan hasil citra serta perbandingan kuantitatif menggunakan metrik evaluasi seperti jumlah tepi yang terdeteksi atau nilai PSNR/SSIM

3.1. Perbandingan visual

Gambar hasil deteksi tepi dengan berbagai parameter *threshold* ditampilkan untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas deteksi tepi. Perbandingan antara metode *Canny* dan *Sobel* juga dianalisis untuk menentukan kejelasan dan efektivitas deteksi tepi pada cabai, untuk *Canny edge detection* memperlihatkan hasil deteksi tepi dengan variasi *threshold* rendah, sedang, dan tinggi sedangkan *sobel edge detection* menggunakan kernel berukuran berbeda untuk membandingkan sensitivitas terhadap perubahan intensitas piksel.

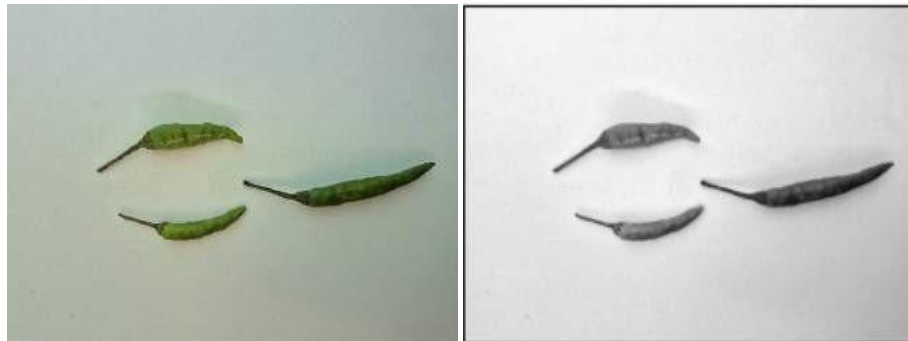
3.2. Analisis kuantitatif

Hasil deteksi tepi dari kedua metode dianalisis dengan menggunakan metrik evaluasi seperti jumlah tepi yang terdeteksi yaitu mengukur jumlah piksel yang terdeteksi sebagai tepi untuk setiap metode. Selanjutnya PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) yaitu mengukur perbedaan kualitas hasil deteksi terhadap citra asli. Selanjutnya SSIM (*Structural Similarity Index*) yaitu menilai seberapa baik struktur gambar terjaga setelah proses deteksi tepi

3.3. Grayscale

Pada tahap ini, gambar (citra) yang telah diperoleh dari proses sebelumnya selanjutnya dikonversi menjadi citra *grayscale* (keabuan) guna menyederhanakan informasi warna yang ada. Proses konversi ini dilakukan dengan menerapkan metode *threshold*, yaitu teknik pemrosesan citra yang bertujuan untuk memisahkan objek dari latar belakangnya berdasarkan intensitas piksel. Dengan metode ini, piksel-piksel pada citra akan diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama biasanya hitam dan putih berdasarkan nilai ambang tertentu, sehingga memudahkan dalam tahap pengolahan citra selanjutnya,

seperti deteksi tepi atau segmentasi objek.



Gambar 2. Grayscale

3.4. Deteksi Tepi Canny

Deteksi tepi menggunakan algoritma *Canny* dilakukan melalui beberapa tahap utama, dimulai dengan mengonversi gambar ke *grayscale* untuk menyederhanakan pemrosesan, lalu menerapkan *Gaussian Blur* guna mengurangi *noise* yang dapat menyebabkan deteksi tepi yang keliru. Setelah itu, metode *Canny* menghitung gradien intensitas untuk mengidentifikasi perubahan warna yang tajam dan menerapkan ambang batas atas serta bawah untuk mempertahankan hanya tepi yang signifikan. Hasil akhirnya adalah citra dengan tepi yang lebih jelas dan tajam, sehingga memudahkan analisis bentuk dan struktur objek dalam gambar.

```
# Gambar Deteksi Tepi Canny
plt.subplot(122)
plt.imshow(edges, cmap='gray')
plt.title('Deteksi Tepi Canny')
plt.xticks([], plt.yticks([]))

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Gambar 3. Deteksi Canny




















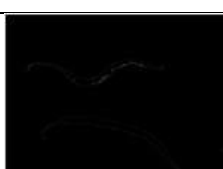







3.5. Deteksi Tepi Sobel

Deteksi tepi menggunakan metode *Sobel* dilakukan dengan menghitung gradien intensitas gambar dalam dua arah, yaitu horizontal (sumbu X) dan vertikal (sumbu Y). Gambar pertama-tama dikonversi ke *grayscale* untuk menyederhanakan pemrosesan, lalu diterapkan operator *Sobel* untuk mendeteksi perubahan intensitas piksel di setiap arah. Hasil dari gradien horizontal dan vertikal kemudian digabungkan untuk memperoleh *magnitudo gradien*, yang merepresentasikan tepi objek dalam citra dengan lebih jelas. Metode *Sobel* ini efektif dalam menyoroti kontur dan struktur gambar, terutama pada perubahan intensitas yang signifikan.

Tabel 2. Perbandingan hasil Deteksi Tepi







No	Nama File	Ukuran	Gambar Awal	Hasil Deteksi Tepi Canny	Hasil Deteksi Tepi Sobel
1	Cabai Rawit hijau 1	346 kb			



2	Cabai Hijau 2	Rawit	386 kb			
3	Cabai Hijau 3	Rawit	382 kb			
4	Cabai Rawit 1		382 kb			
5	Cabai Rawit 2		416 kb			
6	Cabai Rawit 3		410 kb			
6	Cabai Merah Keriting 1		416 kb			
7	Cabai Merah Keriting 2		437 kb			
8	Cabai Merah Keriting 3		485 kb			
9	Cabe Besar 1	Hijau	402 kb			





10	Cabe Hijau Besar 2	440 kb			
11	Cabe Hijau Besar 3	452 kb			

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode *Canny* menghasilkan deteksi tepi yang lebih presisi dan minim *noise* dibandingkan dengan *sobel*, terutama pada kondisi pencahayaan rendah. Namun, metode *Sobel* lebih sederhana dan dapat memberikan hasil yang lebih cepat dalam pemrosesan citra.

3.6 Hasil pengujian perbandingan Metode Sobel dan Canny

Penelitian ini melakukan pengujian deteksi tepi pada gambar cabai menggunakan dua metode, yaitu Canny dan Sobel. Hasil pengujian kedua metode tersebut dianalisis secara kuantitatif menggunakan dua metrik utama, yaitu PSNR yaitu PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) dan SSIM (Structural Similarity Index). Nilai PSNR menunjukkan kualitas visual hasil deteksi tepi dibandingkan dengan citra asli, sedangkan SSIM mengukur kesamaan struktur antara citra hasil deteksi tepi dengan citra asli.

Tabel 3. Hasil Pengujian Deteksi Tepi dengan Metode Canny dan Sobel

Nama File	Metode	PSNR (dB)	SSIM
Cabai rawit hijau 1	Canny	32.45	0.912
	Sobel	28.73	0.874
Cabai rawit hijau 2	Canny	31.87	0.908
	Sobel	29.05	0.870
Cabai rawit hijau 3	Canny	33.12	0.915
	Sobel	28.60	0.871
Cabai Rawit 1	Canny	31.55	0.911
	Sobel	28.48	0.868
Cabai Rawit 2	Canny	32.90	0.914
	Sobel	29.12	0.875
Cabai Rawit 3	Canny	32.10	0.910
	Sobel	28.94	0.872
Cabai Merah Keriting 1	Canny	32.76	0.913
	Sobel	29.00	0.873
Cabai Merah Keriting 2	Canny	31.89	0.909
	Sobel	28.70	0.870
Cabai Merah Keriting 3	Canny	32.35	0.911
	Sobel	28.85	0.871
Cabe Hijau Besar 1	Canny	32.41	0.912
	Sobel	28.92	0.874
Cabe Hijau Besar 2	Canny	32.78	0.913
	Sobel	28.65	0.872
Cabe Hijau Besar 3	Canny	32.42	0.912
	Sobel	28.86	0.872

Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode Canny menghasilkan nilai PSNR dan SSIM yang lebih tinggi dibandingkan metode Sobel pada Sebagian besar gambar cabai. Hal ini menunjukkan bahwa metode Canny memiliki keunggulan dalam



mempertahankan kualitas visual hasil deteksi tepi dan menjaga kesamaan struktur dengan citra asli. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa metode Canny lebih unggul dalam mempertahankan kualitas visual deteksi tepi, terutama pada gambar dengan pencahayaan rendah atau kontras rendah. Hal ini disebabkan oleh penerapan Gaussian Blur pada metode Canny yang efektif dalam meredam noise sebelum proses deteksi tepi. Sebaliknya, metode Sobel yang lebih sederhana dan cepat dalam hal pemrosesan memiliki keterbatasan dalam mempertahankan detail visual.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi nilai *threshold* pada metode deteksi tepi *Canny* dan *Sobel* dalam konteks pengolahan citra cabai. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana parameter *threshold* memengaruhi kualitas hasil deteksi tepi, yang merupakan langkah awal penting dalam sistem klasifikasi dan identifikasi otomatis berbasis citra digital. Cabai sebagai objek penelitian dipilih karena memiliki karakteristik visual yang kompleks, seperti bentuk tidak seragam, warna yang bervariasi, serta pencahayaan gambar yang sering kali tidak konsisten, sehingga membutuhkan pendekatan pemrosesan citra yang akurat dan efisien. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa metode *Canny* memiliki performa lebih baik dibandingkan *Sobel* dalam menghasilkan tepi yang jelas dan bersih dari *noise*, terutama ketika nilai *threshold* disesuaikan dengan tepat. Hal ini dikarenakan metode *Canny* menerapkan *Gaussian blur* untuk meredam *noise* sebelum melakukan deteksi, serta menggunakan dua nilai ambang (*threshold*) untuk mempertahankan hanya tepi yang signifikan. Sebaliknya, metode *Sobel* yang lebih sederhana dan cepat dari segi komputasi memiliki keterbatasan dalam mendeteksi tepi dengan tingkat presisi tinggi, khususnya pada gambar dengan kontras rendah atau *noise* tinggi. Evaluasi visual terhadap hasil citra, ditambah dengan analisis kuantitatif menggunakan metrik PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) dan SSIM (*Structural Similarity Index*), memperkuat kesimpulan bahwa konfigurasi *threshold* yang optimal sangat berpengaruh terhadap hasil deteksi. Penggunaan nilai ambang yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan hilangnya detail penting atau munculnya informasi yang tidak relevan. Dengan demikian, penelitian ini berhasil menjawab permasalahan yang diajukan, yaitu pentingnya pemilihan nilai *threshold* dalam metode deteksi tepi, khususnya pada objek citra cabai. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem klasifikasi otomatis berbasis citra yang lebih akurat dan efisien, serta mendorong integrasi dengan metode *machine learning* pada penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak civitas akademik yang selalu support atas penelitian dosen sehingga bisa terselesaikan pada waktunya. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pengelola jurnal Teknoinfo yang selalu mendukung dosen-dosen di Indonesia dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudirman, *PENGENALAN DESKRIPSI VARIETAS CABAI MERAH BESAR*. PT. Nasya Expanding Management, 2022.
- [2] L. Soesanto, *Kompendium Penyakit-Penyakit Cabai*. Andi, 2024.
- [3] N. C. M. K. T. G. P. P. J. C. W. Yimiyam, "Sorting Red and Green Chilies by Digital Image Processing," in *International Conference on Cybernetics and Innovations (ICCI)*, 2023.
- [4] D. J. Vanness, J. Lomas, and H. Ahn, "A health opportunity cost threshold for cost-effectiveness analysis in the united states," *Ann. Intern. Med.*, vol. 174, no. 1, pp. 25–32, 2021.
- [5] G. Q. Ai, A. Dmitry, I. Trond, and C. Joseph, "Quantum error correction below the surface code threshold Google Quantum AI and Collaborators," 2025.
- [6] A. B. K. M. R. I. R. A. T. A. M. M. Y. A. D. D. D. Andayani, "Detection of Katokkon Chili Maturity using Convolutional Neural Network with Transfer Learning Model DenseNet169," in *International Workshop on Artificial Intelligence and Image Processing (IWAIPP)*, 2024.
- [7] C. D. C. S. M. C. M. V. Caya, "Identification of Philippine Chili Peppers using Canny Edge Detection and Feed-Forward Artificial Neural Network," in *International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)*, 2023.
- [8] D. L. C. Sibarani, "Red Chili Leaf Disease Identification via GLCM and SVM Analysis," in *International Conference of Computer Science and Information Technology (ICOSNIKOM)*, 2023.
- [9] P. P. V. S. R. K. V. S. Y. S. K. B. S. S. M. Madupalli, "Deep Learning Model YOLOv5 for Red Chilies Detection from Chilly Crop Images," in *International Conference for Convergence in Technology (I2CT)*, 2023.
- [10] Y. Pei and Yingchao Zhang, "A Study on the Integrated Development of Artificial Intelligence and Tourism from the Perspective of Smart Tourism," *Yingchao Zhang*, vol. 1852, no. 3, 2021.
- [11] R. Kumari, A. Kumar, H. L. Mandoria, B. K. Pandey, and Subodh Prasad, "A Review on Comparative Study of Different Edge Detection Techniques," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 10, 2020.
- [12] O. T. Tan, Sean Huey ; Lam, Chee Kiang ; Kamarudin, Kamarulzaman ; Ismail, Abdul Halim ; Rahim, Norasmadi Abdul ;



- Azmi, Muhamad Safwan Muhamad ; Yahya, Wan Mohd Nooriman Wan ; Sneah, Goh Kheng ; Seng, Moey Lip ; Hai, Teoh Phaik ; Lye, "Vision-Based Edge Detection System for Fruit Recognition," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2107, no. 1, 2021.
- [13] T. S. A. M. K. C. V. E. D. P. K. V. M. A. S. P. E. S. M. J. M. Lorenzo, "Edge Detection Aided Geometrical Shape Analysis of Indian Gooseberry (*Phyllanthus emblica*) for Freshness Classification," *Food Anal. Methods*, vol. 15, pp. 1490–1507, 2022.