

Segmentasi Citra Daun Bawang Merah Menggunakan Metode *Deteksi Tepi Canny*

Taufik Rizki Kurniawan¹ Dinar Putra Pamungkas²

Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri 64112, Indonesia

harryprost0@gmail.com

Abstrak

Salah satu tanaman yang penting dalam pertanian adalah bawang merah, dan daun bawang merah adalah bagian yang sering diamati untuk mengevaluasi kesehatan dan perkembangannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode segmentasi citra daun bawang merah menggunakan metode deteksi tepi Canny. Metode deteksi tepi Canny terkenal karena kemampuannya dalam menemukan tepi yang akurat dan tajam pada citra. Metode ini secara otomatis menentukan nilai yang optimal berdasarkan analisis citra. Metode ini diterapkan pada dataset citra daun bawang merah yang memiliki variasi intensitas, latar belakang, dan tingkat kecerahan yang signifikan. Hasil segmentasi dievaluasi menggunakan metrik evaluasi menggunakan MSE dan PSNR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode thresholding Otsu memberikan hasil segmentasi yang baik dengan PSNR sebesar 51.4891 dan MSE sebesar 0.4590. Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman tentang analisis citra dalam konteks pertanian dan memberikan dukungan untuk pengembangan teknologi pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Daun Bawang Merah, Segmentasi, deteksi tepi canny

A. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Bawang merah termasuk sayuran yang multiguna yang dimanfaatkan sebagai rempah-rempah pelengkap bumbu masak, bahan untuk industri makanan dan dipakai sebagai obat tradisional (Putrasamedja, 1996).

Namun, dalam beberapa tahun terakhir, tanaman bawang merah mengalami penurunan produksi akibat masalah dalam teknik budidaya yang belum optimal serta serangan penyakit yang dapat muncul kapan saja. Oleh karena itu, perlu diambil langkah-langkah untuk mengatasi permasalahan ini.

Salah satunya dengan menggunakan pengolahan citra. Penerapan pengolahan citra sudah banyak di implementasikan di bidang seperti bidang pertanian, kedokteran dan sebagainya. Pengolahan citra memiliki tujuan untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau komputer. Operasi pengolahan citra digital mencakup perbaikan citra, pemanfaatan citra dan segmentasi citra (Tambunan, 2019).

Mengingat pentingnya proses segmentasi tersebut sebagai pemroses awal, maka dibutuhkan metode segmentasi yang dapat melakukan pemisahan objek dengan akurat. Ketidakakuratan proses segmentasi dapat menyebabkan ketidakakuratan pada hasil proses selanjutnya. Secara umum, proses segmentasi terbagi menjadi tiga kelompok yaitu segmentasi berdasar klasifikasi (*classification based segmentation*), segmentasi berdasar tepi (*edge based segmentation*), dan segmentasi berdasar wilayah (*region based segmentation*) (Lankton & Soepomo, 2013:3).

metode deteksi tepi pada sampel citra yang relevan dapat membantu menentukan metode yang paling sesuai dan memberikan hasil yang diharapkan (Febriani, 2013).

Deteksi tepi menggunakan metode *Canny* dianggap sebagai salah satu pendekatan optimal dalam pengolahan citra. Metode ini memberikan informasi yang akurat untuk melokalisasi titik-titik tepi dalam citra. Dengan menggunakan algoritma *Canny*, tepi yang signifikan dapat diidentifikasi berdasarkan perbedaan intensitas citra (A. Kadi, 2012).

Dibuatlah sebuah sistem yang bertujuan untuk mengevaluasi hasil segmentasi gambar yang telah dilakukan dengan metode deteksi tepi Canny. Sistem ini berfungsi untuk mengukur nilai hasil segmentasi tersebut, serta menghitung akurasi metode tersebut menggunakan metode *Mean Square Error (MSE)* dan *Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR)*, dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tentang hasil segmentasi yang dilakukan dengan metode dan objek yang sama.

B. LANDASAN TEORI

1. Bawang merah (*Allium Ascalonicum L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup potensial dan diperkirakan dapat dikembangkan sebagai suatu komoditas unggul. Tanaman bawang merah atau brambang berasal dari Syria dan telah dibudidayakan semenjak 5.000 tahun yang lalu. Tanaman ini termasuk dalam *Familia Alliaceae* dan nama dari umbi yang dihasilkan. Bawang merah adalah tanaman semusim dan memiliki umbi yang berlapis dan daun berbentuk silinder berongga (Arbi, 2011).
2. Pengertian Citra Digital
Citra dapat didefinisikan sebagai representasi visual dari suatu objek dalam bentuk gambar, foto, atau tampilan dua dimensi lainnya. Citra dapat ada dalam bentuk fisik seperti cetakan atau dalam bentuk digital. Citra digital, khususnya, merupakan kumpulan angka-angka yang terorganisir dalam susunan dua dimensi. Citra digital ini disimpan sebagai larik angka digital yang mewakili tingkat kecerahan setiap piksel yang menyusun citra tersebut melalui proses kuantifikasi. Dengan demikian, citra digital menggambarkan suatu objek melalui pengkodean angka-angka yang mewakili tingkat kecerahan pada setiap pikselnya. (Prabowo, 2018).
3. Grayscale
Grayscale adalah citra yang memiliki nilai dari putih dengan intensitas paling besar (255) sampai hitam yang memiliki intensitas paling rendah (0) . Proses konversi dari citra RGB ke *grayscale*, dapat dilihat pada persamaan (Aditya, 2020). $Gray = ((R * 0.21) + (G * 0.71) + (B * 0.07))$ (1)
4. Segmentasi
Segmentasi citra merupakan proses yang dilakukan untuk membagi citra menjadi beberapa daerah atau objek yang berbeda. Terdapat pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam segmentasi citra, yaitu pendekatan *discontinuity* dan *similarity*, yang didasarkan pada *intensitas* piksel. Pendekatan *discontinuity* memisahkan citra berdasarkan perubahan intensitas yang tiba-tiba, seperti tepi objek. Sedangkan pendekatan *similarity* membagi citra menjadi daerah-daerah yang memiliki sifat yang serupa, seperti *thresholding*, *region growing*, *region splitting*, dan *merging*. Tujuan utama dari segmentasi citra adalah memisahkan wilayah objek dari latar belakangnya, sehingga objek dapat dianalisis dengan lebih mudah dalam konteks pengenalan objek yang melibatkan persepsi visual. Dengan melakukan segmentasi, kita dapat mengidentifikasi batas-batas objek dan memfokuskan analisis pada masing-masing bagian objek secara terpisah. Hal ini memungkinkan kita untuk melakukan *ekstraksi fitur*, pengukuran, dan manipulasi lebih lanjut terhadap objek tersebut. Dengan demikian, segmentasi citra memainkan peran penting dalam pengolahan citra dan pengenalan objek. (Sutoyo, 2006)
5. Metode Deteksi tepi canny
Canny Edge Detector Deteksi tepi *Canny* dikembangkan oleh John F. Canny pada tahun 1986 dan menggunakan algoritma multi-tahap untuk mendeteksi berbagai tepi dalam gambar (A. Kadir 2012). Untuk mengimplementasikan algoritma *Canny* dengan menggunakan 5 langkah yang terpisah yaitu: 1. *Filtering* proses untuk menghilangkan derau (noise) dengan menggunakan filter *Gaussian* dengan persamaan (1). Konvolusi yang digunakan pada proses filter menggunakan kernel Gaussian. $|G| = |Gx| + |Gy|$ (A. Kadir 2012). 2. *Finding gradien* untuk menentukan perhitungan arah tepi yang ditandai dengan arah yang dapat dilacak oleh citra. Arah = 00 , 0° x 22,5 atau $x \geq x + 450$, $22,5 \geq x < 67,5$ 900 , $67,5 \leq x < 112,5$ 1350 , $112,5 \leq x < 157,5$ Arah tepi antara 00 dan 22,50 serta 157,50 dan 1800 (warna biru) diubah menjadi 00 , antara 22,50 dan 67,50 (warna kuning) diubah menjadi 450 , antara 67,50 dan 112,50 (warna merah) diubah menjadi 90 dan antara 112,50 dan 157,50 (warna hijau) diubah menjadi 1350 (A. Kadir 2012).
6. *Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*
PSNR adalah metode perhitungan untuk mengevaluasi nilai citra yang dihasilkan. Nilai *PSNR* diperoleh dengan membandingkan nilai *MSE* pada citra. Semakin tinggi nilai *PSNR*, maka hasil yang diperoleh semakin baik, dan sebaliknya. Satuan pengukuran *PSNR* adalah decibel (db). Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai *PSNR*, semakin rendah nilai *MSE*-nya (Eskicioglu, 1995). Untuk menghitung nilai *MSE* dan *PSNR* dapat dihitung melalui persamaan (8)(9).

$$MSE = \left(\frac{1}{MN} \sum_{x=0}^M \sum_{y=0}^N (g^1(x,y) - (g(x,y)))^2 \right) \dots \dots \dots (8)$$

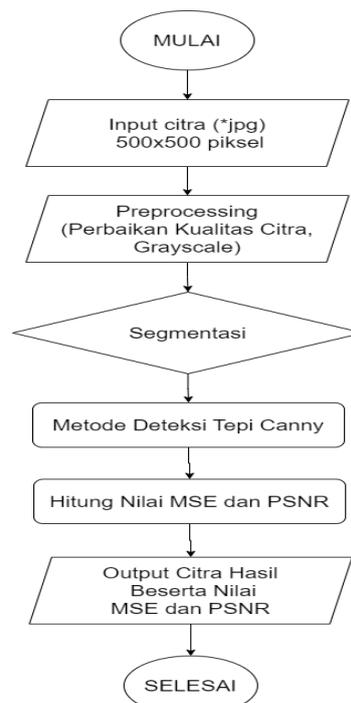
$$PSNR = 10 \times \log_{10} \left(\frac{Max}{\sqrt{MSE}} \right) \dots \dots \dots (9)$$

C. METODE PENELITIAN

Berisi metode/rancangan penelitian, populasi dan sampel, instrumen, validitas dan realibilitas instrumen, dan cara analisis data.

Dalam melakukan penelitian ini penulis melakukan beberapa penelitian, tahapan yang akan dilakukan penulis yaitu :

1. Studi Literatur
Tahap ini dilakukan untuk mencari referensi dari beberapa jurnal, artikel, dan *website* di internet yang membahas tentang segmentasi citra menggunakan metode *Deteksi tepi Canny*
2. Pengumpulan Data
Pada tahap ini data yang digunakan berasal pada penelitian yang sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya.
3. Perancangan Sistem
Sistem ini telah direncanakan dengan seksama berdasarkan hasil telaah literatur yang mendalam, sehingga telah dibuat suatu rangkaian proses yang sangat terperinci untuk memilih algoritma yang paling sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Sistem ini dapat diilustrasikan melalui suatu flowchart yang tertera di bawah ini.



Gambar 1. flowchart

4. Desain Sistem
Desain sistem ini melibatkan proses pelatihan dan pengujian yang telah direncanakan. Selanjutnya, rancangan tersebut akan diimplementasikan sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat
5. Implementasi
Implementasi dari rancangan sistem akan dilakukan melalui pengkodean menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Sebelum dilakukan pengujian, hasil dari rancangan sistem akan diimplementasikan dengan menggunakan kode-kode yang telah disusun.
6. Evaluasi dan Validasi
Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan keakurasian metode yang digunakan.
7. Analisa Hasil
Diharapkan dalam tahap ini dapat mengetahui hasil dari proses segmentasi citra menggunakan metode *Deteksi tepi Canny*.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengujian

Tahapan ini dimulai dengan menggunakan data input berupa 20 data citra daun bawang merah dengan ukuran 500x500 berwarna RGB dan memiliki kondisi pengambilan gambar dengan pencahayaan dan latar belakang yang berbeda-beda, dan memiliki format gambar JPG/JPEG. Pengujian ini akan dilakukan 4 skenario, dan setiap skenario menggunakan 5 data citra dengan latar belakang yang sama tetapi dengan pengambilan gambar yang berbeda.

b. Skenario

Dalam pengujian skenario yang dilakukan, terdapat 5 data citra daun bawang merah yang diambil dengan latar belakang berupa pasir dan pencahayaan yang kuat. Dalam tabel di bawah ini, terdapat contoh gambar-gambar asli dari citra daun bawang merah, serta gambar-gambar yang telah diproses menggunakan metode deteksi tepi Canny.



Gambar 2. Lima Data Citra Dengan Background Pasir Terang

Keterangan Citra	Deteksi tepi canny	
	Nilai MSE	Nilai PSNR
Citra 1	0.4615	51.4891
Citra 2	0.5174	50.9924
Citra 3	0.4590	51.5123
Citra 4	0.4591	51.5117
Citra 5	0.5116	51.411
Rata-Rata	0.48172	51.3833

Dalam konteks yang telah dijelaskan sebelumnya, dilakukan serangkaian proses pengolahan data citra yang melibatkan penggunaan latar belakang berupa pasir hitam yang diterangi dengan intensitas yang tinggi. Melalui analisis yang cermat dan komprehensif, hasil terbaik diperoleh dengan menerapkan metode Deteksi Tepi Canny dalam proses pengolahan citra tersebut.

Pada citra pertama, metode Deteksi Tepi Canny mampu memberikan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi PSNR mencapai 51.4891 dB. Hal ini menunjukkan kemampuan metode tersebut dalam menghasilkan citra yang mendekati dengan sempurna dengan citra asli, sehingga kehilangan informasi atau distorsi pada citra tersebut dapat diminimalkan sejauh mungkin.

Selanjutnya, pada citra kedua, metode Deteksi Tepi Canny juga mampu memberikan hasil yang memuaskan dengan tingkat akurasi MSE sebesar 0.4590 MSE (*Mean Square Error*) menggambarkan perbedaan rata-rata kuadrat antara citra hasil pengolahan dengan citra asli, dan semakin rendah nilai MSE, semakin mendekati citra hasil pengolahan dengan citra asli.

Hasil yang dicapai pada citra pertama dan kedua menunjukkan konsistensi dan keandalan dari metode Deteksi Tepi Canny dalam mengolah data citra dengan latar belakang pasir hitam yang terang. Berdasarkan hasil tersebut, rata-rata tingkat akurasi diperoleh sebesar 0.48172 untuk MSE dan 51.3833 dB untuk PSNR.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode Deteksi Tepi Canny adalah pilihan terbaik dalam skenario ini untuk menghasilkan hasil pengolahan citra yang optimal dengan tingkat akurasi yang tinggi, menjaga keaslian informasi citra, dan mengurangi distorsi sebanyak mungkin. Dari perhitungan nilai rata-rata yang telah dilakukan dalam skenario diatas dengan 5 citra yang menggunakan background pasir terang dapat disimpulkan bahwa dalam skenario diatas, metode Deteksi Tepi canny sangat baik dalam melakukan segmentasi dengan nilai rata-rata *PSNR* sebesar 51.3833 *MSE* sebesar 0.48172 dikarenakan nilai rata rata dari *PSNR* melebihi 40db.

1. Pembahasan

Segmentasi citra daun bawang merah dengan menggunakan metode Deteksi Tepi Canny menghasilkan pembagian yang efektif antara daun bawang merah dan latar belakangnya. Metode ini menunjukkan keefektifannya dalam memisahkan daun bawang merah dengan tepat berdasarkan analisis histogram citra. Selain itu, metode ini juga secara otomatis menentukan nilai citra yang optimal, mengeliminasi kebutuhan untuk menentukan parameter secara manual.

Meskipun secara umum hasil segmentasi cukup baik, terdapat beberapa citra yang mengalami kesalahan segmentasi, terutama pada daun bawang merah yang memiliki tekstur atau intensitas yang kompleks. Hal ini dapat disebabkan oleh variasi dalam citra yang sulit untuk di-segmentasi dengan menggunakan satu nilai citra tunggal. Oleh karena itu, untuk mengatasi kasus-kasus tersebut, mungkin diperlukan pengembangan metode yang lebih kompleks atau penggunaan teknik segmentasi lainnya.

E. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode deteksi tepi canny dalam proses segmentasi citra daun bawang merah memberikan hasil yang cukup baik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode Deteksi tepi canny berhasil menghasilkan segmentasi citra daun bawang merah dengan nilai *PSNR* lebih dari 40db. Temuan ini menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam memisahkan daun bawang merah dari latar belakangnya dengan tingkat akurasi yang memadai. Hasil ini memberikan harapan bahwa metode deteksi tepi canny dapat menjadi pendekatan yang bermanfaat dalam aplikasi segmentasi citra daun bawang merah di masa depan.

b. Saran

Penerapan metode deteksi tepi canny pada citra daun bawang merah menghasilkan segmentasi yang memuaskan. Metode ini secara otomatis menentukan nilai ambang yang optimal berdasarkan analisis histogram citra. Namun, terdapat potensi untuk mengembangkan metode yang lebih baik guna mengatasi kasus-kasus yang lebih kompleks. Penelitian mendatang dapat mempertimbangkan penggabungan metode deteksi tepi canny dengan teknik lain atau menerapkan pendekatan yang lebih kompleks guna meningkatkan hasil segmentasi citra daun bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Putrasamedja, S. dan Suwandi. 1996. Monograf no. 5; Varietas Bawang Merah Indonesia. A. H. Permadi, dan Y. Hilman (Eds.). Balitsa. LembangBandung.
- A. Kadir and A. Susanto, Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta, Indonesian: Andi, 2013.
- Tambunan, T. A. (2019). IMPLEMENTASI METODE CANNY PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL MATLAB 2016. Kumpulan
- Lankton, V. D. A. N., & Soepomo, P. (2013). ANALISIS PERBANDINGAN TEKNIK SEGMENTASI CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE LEVEL-SET CHAN & 1, 232–240
- Wardana, A. K., Febriani, A. S., & Saleh, M. R. (2021). Sistem Absensi dan Monitoring Marketing Arteri Pondok Indah Divisi Used Car Menggunakan Metode Algoritma K-Nearest Neighbor dan Naive Bayes pada PT BCA Finance. *Respati*, 16(2), 129-137.
- Arbi, M. (2011). Faktor-faktor yang mempengaruhi petani melakukan tunda jual di Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian (J-SEP)*, 5(3), 39-44.
- Eskicioglu, A.M., dan Fisher, P.S. 1995. Image Quality Measures and Their Performance. *IEEE Transactions on Communications*. Vol.43, No.12: 2959-2965. Diakses pada url : <http://ieeexplore.ieee.org/document/477498>
- Prabowo, D. A., & Abdullah, D. (2018). Deteksi dan perhitungan objek berdasarkan warna menggunakan Color Object Tracking. *Pseudocode*, 5(2), 85-91.
- Sukatmi, S. (2017). Perbandingan Deteksi Tepi Citra Digital dengan Menggunakan Metode Prewitt, Sobel dan Canny. *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Dan Komputer*, 1(1), 1-7.
- Tambunan, T. A. (2019). IMPLEMENTASI METODE CANNY PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL MATLAB 2016. Kumpulan
- Utami, A. T., & Diah Priyawati, S. T. (2017). Implementasi metode otsu thresholding untuk segmentasi citra daun (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).