

Segmentasi Citra Daun Bawang Merah Menggunakan Metode *Thresholding Otsu*

M Anas Restuning Pamuji¹, Dinar Putra Pamungkas²

Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri 64112, Indonesia
harryprost0@gmail.com

Abstrak

Segmentasi citra daun bawang merah menggunakan metode *Otsu* telah menjadi fokus penelitian dalam pengolahan citra. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode *Otsu* dalam segmentasi citra daun bawang merah serta memberikan gambaran singkat tentang hasil yang diperoleh. 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*. Penelitian ini menggunakan dua skenario uji coba menggunakan latar belakang terang dan gelap untuk mengetahui hasil segmentasi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *thresholding Otsu* memberikan hasil segmentasi yang baik dengan rata-rata *PSNR* sebesar *PSNR* 49.34744 db dan *MSE* 0.85681. Dari proses yang telah dilakukan didapatkan hasil terbaik menggunakan citra daun bawang merah dengan latar belakang pasir gelap. Diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengolahan citra dan segmentasi objek pada aplikasi pertanian dan penelitian terkait.

Kata Kunci : Daun Bawang Merah, Segmentasi, *Thresholding Otsu*.

A. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu jenis sayuran yang menjadi prioritas bagi petani dalam upaya pengembangan usaha pertanian. Walaupun petani menunjukkan minat yang besar terhadap tanaman ini, masih terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam proses penanaman dan pengelolannya, termasuk kendala teknis maupun ekonomis. (Sumarni, 2005), Tantangan yang dihadapi dalam mengelola bisnis pertanian bawang merah adalah adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (*OPT*). (Setiawati, 2005).

Salah satu sistem komputer terintegrasi yang dapat digunakan untuk pemantauan dan analisis nutrisi tanaman dalam rumah kaca adalah teknologi *machine vision*. Dalam penerapan *machine vision* pada bidang pertanian, langkah-langkah segmentasi dan pemotongan (*cropping*) citra sangat penting sebelum citra dapat dianalisis lebih lanjut. Tujuannya adalah untuk memisahkan tanaman dari latar belakang, seperti tanah, residu, atau benda lain yang ada di latar belakang saat pengambilan gambar atau akuisisi citra. (Maria, 2018).

Dalam proses segmentasi, diperlukan langkah-langkah untuk memperbaiki kualitas citra karena kualitas citra yang baik akan menghasilkan segmentasi yang lebih baik. Salah satu metode yang digunakan dalam proses tersebut adalah metode *Thresholding*. Metode *Thresholding* digunakan untuk membagi gambar menjadi beberapa bagian berdasarkan tingkat keabuan piksel dalam citra tersebut. (Desiani, 2021).

Pada metode *Otsu*, nilai ambang optimal dapat ditemukan dengan memaksimalkan nilai Variansi Antara Kelas (*Between Class Variance*), sehingga tulisan pada naskah Arab terlihat lebih jelas, sementara informasi di dalamnya tetap utuh. (Sari, 2020). Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih rinci tentang batas ambang citra setelah melalui proses segmentasi, dilakukan perhitungan validasi menggunakan metode *PSNR* (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) dan *MSE* (*Mean Squared Error*). (Utami, 2017).

Untuk mengetahui hasil dari proses segmentasi menggunakan metode dan objek tersebut maka dibuatlah sistem untuk mengetahui nilai hasil segmentasi citra menggunakan metode *Thresholding Otsu* dan menghitung nilai akurasi metode tersebut menggunakan *MSE* dan *PSNR*.

B. LANDASAN TEORI

1. Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah adalah tanaman umbi lapis yang memiliki tinggi mencapai 40-70 cm. Sistem perakaran tanaman ini terdiri dari akar yang menembus tanah hingga kedalaman 25-30 cm. Secara morfologis, bawang merah terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan umbi. Tanaman ini

memiliki banyak kegunaan, karena umbi, daun, dan batangnya dapat digunakan sebagai bumbu masakan. (Jaelani, 2007).

2. Pengertian Citra Digital

Citra dapat dijelaskan sebagai suatu representasi digital dua dimensi. Representasi ini menggambarkan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi dari perspektif matematis. Obyek menerima cahaya dari sumbernya, dan memantulkan sebagian dari cahaya tersebut. Pantulan cahaya tersebut kemudian ditangkap oleh perangkat optik seperti mata manusia, kamera digital, kamera pemindai (scanner), dan lainnya, sehingga menciptakan citra yang direkam. Citra digital terdiri dari sebuah matriks di mana setiap elemennya mencerminkan tingkat keabuan dari elemen gambar. Dalam hal ini, informasi yang terdapat dalam citra bersifat diskrit. menurut (Arymurthy, 1992) dikutip oleh (Setiawan, 2013).

3. *Grayscale*

Citra *grayscale* merupakan jenis citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pikselnya. Dalam citra *grayscale*, nilai-nilai komponen merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*) adalah sama. Nilai tersebut mewakili tingkat intensitas yang ada. Citra *grayscale* memiliki warna keabuan dengan berbagai tingkat intensitas, mulai dari hitam hingga putih. Citra *grayscale* dapat dihasilkan dari citra *RGB* dengan menghitung nilai intensitasnya menggunakan persamaan yang sesuai. Dalam persamaan tersebut, nilai intensitas citra *grayscale* (keabuan) dihitung berdasarkan nilai intensitas citra *RGB*. (Aditya, 2020). Menggunakan persamaan (1).

$$Grey = (R * 0,21) + (G * 0,71) + (B * 0,07) \dots \dots \dots (1)$$

4. Segmentasi

Segmentasi adalah proses pembagian citra menjadi beberapa daerah atau objek. Dalam segmentasi citra, terdapat pendekatan *discontinuity* dan *similarity* berdasarkan intensitas piksel. Pendekatan *discontinuity* membagi citra berdasarkan perubahan intensitas yang tiba-tiba (berdasarkan tepi). Pendekatan *similarity* membagi citra menjadi daerah-daerah yang memiliki sifat yang serupa (berdasarkan wilayah), seperti *thresholding*, *region growing*, *region splitting*, dan *merging*. Tujuan dari segmentasi citra adalah memisahkan wilayah objek dari latar belakang agar objek dapat dianalisis dengan mudah dalam konteks pengenalan objek yang melibatkan persepsi visual. . (Sutoyo, 2006)

5. Metode *Thresholding Otsu*

Metode *Otsu* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk secara otomatis menghitung nilai ambang T berdasarkan citra yang diberikan (Putra, 2010). Prinsip dasar dari metode *Otsu* dapat dijelaskan sebagai berikut.

Dalam proses mencari histogram probabilitas, nilai dari intensitas *i* dapat dihitung menggunakan persamaan (2).

$$P(i) = \frac{n_i}{N} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

n_i = Jumlah pixel yang berintensitas *i*

N = Jumlah keseluruhan pixel dalam citra

Apabila histogram dibagi jadi dua kelas yaitu objek dan latar belakang, maka pembobotan nilai dinyatakan pada persamaan (3)(4).

$$w_i(t) = \sum_{i=1}^t P(i) \dots \dots \dots (3)$$

$$w_i(t) = \sum_{i=t+1}^L P(i) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

L = Jumlah keabuan

Rata-rata dari kedua kelas dapat dihitung menggunakan persamaan (5)(6).

$$m_1(t) = \sum_{i=1}^t i . P(i) / w_1(t) \dots \dots \dots (5)$$

$$m_2(t) = \sum_{i=1}^t i . P(i) / w_2(t) \dots \dots \dots (6)$$

Rata-rata total dapat dihitung menggunakan persamaan (7).

$$m_T = \sum_{i=1}^N i . P(i) \dots \dots \dots (7)$$

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).

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

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

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

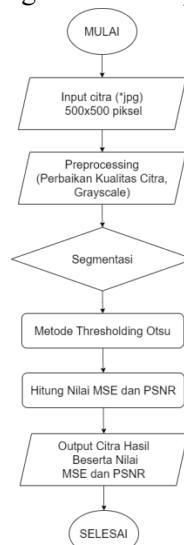
Tahap ini dilakukan untuk mencari referensi dari beberapa jurnal, artikel, dan website di internet yang membahas tentang segmentasi citra menggunakan metode *Thresholding Otsu* dan juga metode pengujian akurasi *MSE* dan *PSNR*.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini data yang digunakan berasal pada penelitian yang sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Contoh penelitian yang digunakan seperti pada penelitian pertama yang berjudul “Penerapan Metode *Otsu* dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab” tahun 2020 oleh Mhd. Furqan, Studi ini dilakukan untuk mencegah kehilangan informasi dalam naskah dan penting untuk mengubahnya menjadi format digital melalui proses segmentasi. Dan berikutnya penelitian yang telah dilakukan oleh Max R. Kumaseh yang berjudul “Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode *Thresholding*” pada tahun 2013 yang menerangkan bahwa proses dimulai dengan memasukkan citra digital ikan ke dalam sistem. Selanjutnya, citra tersebut dikonversi menjadi citra *grayscale*. Langkah berikutnya adalah melakukan segmentasi pada citra *grayscale*.

3. Perancangan Sistem

Rancangan sistem ini telah disusun berdasarkan kajian literatur yang komprehensif, dan telah dibuat alur yang terperinci untuk menentukan algoritma yang sesuai dengan tujuan penelitian ini. Alur sistem yang akan digunakan dapat digambarkan seperti *flowchart* dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart Sistem

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. Untuk menguji tingkat akurasi dari metode yang digunakan peneliti menggunakan metode *MSE* dan *PSNR*.
7. Analisa Hasil
Diharapkan dalam tahap ini dapat mengetahui hasil dari proses segmentasi citra menggunakan metode *Thresholding Otsu*.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. 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.

1) Skenario Pertama

Hasil dari pengujian skenario 1 melibatkan 5 data citra daun bawang merah yang diambil dengan latar belakang pasir dan pencahayaan yang kuat. Data citra pada tabel di bawah ini adalah contoh gambar asli dan akan diolah menggunakan metode *Thresholding Otsu* berikut nilai *MSE* dan *PSNR*.



Gambar 2. Lima Data Citra Dengan Background Pasir Terang

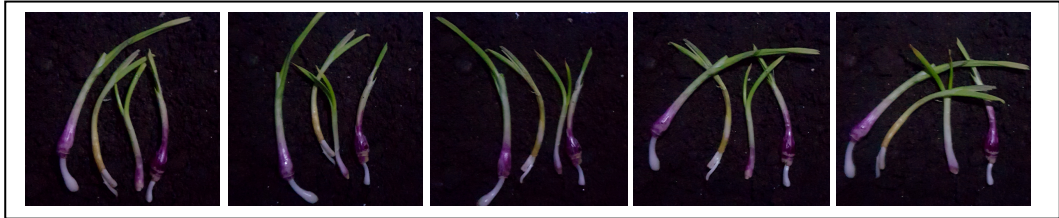
Tabel 1. Hasil Skenario pertama

Keterangan Citra	Thresholding Otsu	
	Nilai MSE	Nilai PSNR
Citra 1	0.9718	48.2552
Citra 2	0.9656	48.283
Citra 3	0.9678	48.273
Citra 4	0.9648	48.2866
Citra 5	0.967	48.2766
Rata-Rata	0.9674	48.27488

Berdasarkan skenario pertama, dilakukan pengolahan data citra dengan menggunakan latar belakang pasir hitam dan cahaya terang. Hasil terbaik yang didapatkan metode *Thresholding Otsu* ada pada citra 4 dengan nilai *PSNR* sebesar 48.2866 db dan nilai *MSE* sebesar 0.9648. dari kelima citra dapat dihitung rata-rata akurasi *PSNR* 48.27488 dB dan tingkat *MSE* sebesar 0.9674.

2) Skenario Kedua

Hasil dari pengujian skenario 2 melibatkan 5 data citra daun bawang merah yang diambil dengan latar belakang putih dan pencahayaan yang cenderung gelap. Data citra pada tabel di bawah ini adalah contoh gambar asli dan akan diolah menggunakan metode *Thresholding Otsu*.



Gambar 3. Lima Data Citra Dengan Background Pasir Gelap

Tabel 2. Hasil Skenario kedua

Keterangan Citra	Thresholding Otsu	
	Nilai MSE	Nilai PSNR
Citra 1	0.9046	48.5664
Citra 2	0.9129	48.5265
Citra 3	0.912	48.5311
Citra 4	0.0822	58.9801
Citra 5	0.9194	48.4959
Rata-Rata	0.74622	50.42

Dalam skenario kedua, ketika menggunakan data citra dengan latar belakang pasir hitam dan cahaya gelap. Diiperoleh hasil terbaik pada citra 4 dengan nilai *PSNR* 58.9801 db dan nilai *MSE* 0.0822. Dari kelima data citra diperoleh rata rata akurasi dengan nilai akurasi *PSNR* sebesar 50.42 db dan *MSE* sebesar 0.74622.

3) Hasil Rata-Rata Skenario

Dari uji coba skenario diatas maka akan dibuat hasil dari rata rata kedua skenario untuk mengetahui hasil terbaik dalam melakukan segmentasi citra menggunakan metode *Thresholding Otsu*.

Tabel 2. Hasil rata-rata

Keterangan Skenario	Thresholding Otsu	
	Nilai MSE	Nilai PSNR
Skenario 1	0.9674	48.27488
Skenario 2	0.74622	50.42
Rata-Rata	0.85681	49.34744

Hasil perhitungan rata rata dari keempat skenario telah ditemukan hasil yang terbaik yaitu rata rata akurasi *PSNR* 49.34744 db dan *MSE* 0.85681 dikarenakan hasil yang bagus adalah nilai *PSNR* yang lebih dari 40db.

2. Pembahasan

Hasil segmentasi citra daun bawang merah menggunakan metode *Thresholding Otsu* menunjukkan keefektifan metode ini dalam memisahkan daun bawang merah dari latar belakang. Dalam hasil uji coba skenario pertama menggunakan lima citra dengan latar beakang pasir terang didapatkan hasil rata rata *PSNR* 48.27488 db dan *MSE* 0.9674 sedangkan pada skenario kedua dengan latar belakang pasir gelap didapatkan hasil yang lebih baik dengan rata rata nilai *PSNR* sebesar 50.42 db dan *MSE* 0.74622.

Dapat diketahui bahwa melakukan proses segmentasi menggunakan citra daun bawang merah dengan latar belakang pasir gelap lebih baik daripada menggunakan latar belakang pasir terang. Dikarenakan semakin tinggi nilai *PSNR* yang diperoleh maka tingkat akurasi dari proses segmentasi yang dilakukan semakin bagus.

Meskipun hasil segmentasi secara keseluruhan cukup baik, masih terdapat beberapa citra yang mengalami kesalahan segmentasi, terutama pada daun bawang merah yang memiliki tekstur atau

intensitas yang kompleks. Oleh karena itu, pengembangan metode yang lebih kompleks atau penggunaan teknik segmentasi lainnya mungkin diperlukan untuk mengatasi kasus-kasus tersebut.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi metode *Thresholding Otsu* dalam proses segmentasi citra daun bawang merah memberikan hasil yang baik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Thresholding Otsu* mampu menghasilkan segmentasi citra daun bawang merah dengan nilai *PSNR* lebih dari 40db. Hal 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 *Thresholding Otsu* dapat menjadi pendekatan yang berguna dalam aplikasi segmentasi citra daun bawang merah di masa depan.

2. Saran

Metode *Thresholding Otsu* berhasil memberikan hasil segmentasi yang baik pada citra daun bawang merah. Metode ini secara otomatis menentukan nilai threshold yang optimal berdasarkan analisis histogram citra. Namun, masih ada ruang untuk pengembangan metode yang lebih baik dalam mengatasi kasus-kasus yang kompleks. Penelitian selanjutnya dapat menggabungkan metode *Thresholding Otsu* dengan teknik lain atau menggunakan pendekatan yang lebih kompleks untuk meningkatkan hasil segmentasi citra daun bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Desiani, A., Primartha, R., Efriliyanti, F., & Andriani, N. A. C. (2021). Variasi Thresholding untuk Segmentasi Pembuluh Darah Citra Retina. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 7(2), 255-262.
- Ekscicoglu, 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>
- Goel, L., Raman, S., Dora, S. S., Bhutani, A., Aditya, A. S., & Mehta, A. (2020). Hybrid computational intelligence algorithms and their applications to detect food quality. *Artificial Intelligence Review*, 53, 1415-1440.
- Jaelani. 2007. Khasiat Bawang Merah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- 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.
- Putra, D. (2010). Pengolahan Citra digital. Yogyakarta: Andi
- Sari, I. E. Y., Furqan, M., & Sriani, S. (2020). Penerapan Metode Otsu dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 59-72.
- Setiawan, R. (2013). Pembangunan aplikasi steganograf pada citra digital menggunakan metode pixel value differencing (PVD) dan algoritma Rijndael untuk keamanan data (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Sumarni, N., & Hidayat, A. (2005). Budidaya bawang merah.
- Udiarto, B. K., Setiawati, W., & Suryaningsih, E. (2005). Pengenalan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah dan pengendaliannya.
- Utami, A. T., & Diah Priyawati, S. T. (2017). Implementasi metode otsu thresholding untuk segmentasi citra daun (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).