

Karakteristik Morfologi Tanaman Selada Menggunakan Pengolahan Citra Digital

^{1*)}Akhmad Fadjeri, ²⁾Bayu Aji Saputra, ³⁾Dicki Kusuma Adri Ariyanto, ⁴⁾Lisna Kurniatin

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Pertanian, Peternakan, Dan Teknik Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen

¹⁾akhmadfadjeri@umnu.ac.id, ²⁾bajoesapoetra25@gmail.com, ³⁾dickikusuma83@gmail.com,

⁴⁾lisnakurniatin22@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study is to find out characteristics of Green Rapid lettuce with digital image processing using morphological technique on image and first order statistical feature extraction. In digital image processing, the original images were processed to be RGB image and then processed again to be grayscale one. The grayscale images were processed to be biner image so that the image can be changed into biner form (0 and 1). In morphological process, this study used edge detection, dilation, and erosion. The final stage of morphological process used feature extraction process to find out image morphological characteristics which can be described mathematically. The result of extraction showed its samples within range or average area about 9.593.622.205.915.820 pixels, perimeter about 8.427.724.410.694.360 pixels, length about 829.877.174.308.893 pixels, and width about 1.654.002.663.010.820 pixels.

Keywords : Green Lettuce, Digital Image, Morphology, Feature Extraction

1. PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa L.*) salah jenis sayur yang sering di konsumsi kebanyakan warga. Selada banyak dikonsumsi sebagai salad, lalap, dan pelengkap makanan cepat saji seperti hamburger. Tanaman Selada mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Selada juga termasuk sayuran yang banyak mengandung air dan kaya akan kandungan gizi. (Puspitasari et al., 2019)

Sektor pertanian saat ini sudah berkembang pesat salah satunya dalam bidang IT yaitu, pemanfaatan Pengolahan Citra Digital untuk mendeteksi tanaman. Pada penelitian kali ini kami akan melakukan uji coba cara mendeteksi tanaman selada. Pada pengolahan citra digital terdapat morfologi yang mendeskripsikan bentuk dalam sebuah obyek dan analisis sebuah gambar dengan menggunakan metode *edge detection* untuk mendapatkan ekstrasi ciri tanaman selada.

Morfologi citra bertujuan untuk menentukan kategori pola berdasarkan ciri fisik daun sehingga akan sangat memudahkan untuk pemisahan atau mengidentifikasi tanaman selada menggunakan ekstrasi ciri statistik orde 1 berdasarkan ketentuan, panjang, lebar, luas dan perimeter (keliling). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk atau karakteristik tanaman selada hijau.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Selada

Selada (*Lactuca sativa L.*) termasuk dalam jenis hortikultural yang banyak dikembangkan di masyarakat dan sering dimakan sebagai lalapan karena rasanya enak & sehat. Selada banyak disukai masyarakat karena mempunyai gizi tinggi, seperti : serat, karbohidrat dan protein. (Lactucasativa & Hidroponik, 2021)

Tanaman selada merupakan tanaman yang perawatannya mudah dan jangka waktunya tidak terlalu lama dari masa tanam hingga masa panen. Pada awalnya tanaman selada di dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan, dan dengan berjalanya waktu tanaman selada mulai di kenal banyak masyarakat luas, sehingga tanaman

selada mulai di kenal sebagai tanaman sayuran yang di konsumsi dalam kehidupan sehari-hari baik dalam bentuk segar maupun di olah.

2.2. Akusisi Citra

Akuisisi citra merupakan proses dalam mendapatkan representasi digital dari sebuah keadaan, representasi ini disebut dengan citra, dan elemen-elemen pembentuknya disebut dengan piksel. Alat elektronik yang digunakan untuk mengambil citra dikenal sebagai sensor citra. *Charge-coupled device* (CCD) dan *complementary metal oxide semiconductor* (CMOS) adalah teknologi yang paling banyak digunakan pada sensor citra. (Putra et al., 2020)

Akuisisi data citra dilakukan setelah tanaman selada di kelompokkan secara manual kemudian di lakukan pengambilan gambar menggunakan digital kamera Cannon 60D, dengan background bidang kertas putih. Proses akuisisi citra dilakukan dengan cara meletakkan satu persatu tanaman selada di atas bidang kertas putih, jarak digital kamera dengan objek 100 cm. Pada proses ini di dapatkan 142 foto. Hasil akuisisi citra disimpan dalam format *.jpg. Ilustrasi Akuisisi data citra seperti pada gambar 2.



Gambar 1. Rencana Pengambilan Gambar

2.3. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra adalah cara untuk memperlihatkan sebagian praktik pada suatu gambar yang memiliki maksud untuk peningkatan kualitas gambar atau untuk mengetahui informasi dari gambar tersebut.

Terdapat beberapa tahap dalam pengolahan citra:

1. *Import* gambar melalui tools akuisisi gambar,
2. *Analitic* dan *manipulation* citra,
3. Hasil dari pengolahan tersebut bisa berupa citra yang telah di edit atau data dari analisis citra.

Pada umumnya analog dan digital merupakan tahapan yang sering digunakan dalam pengolahan citra. Analog sering di praktikan dalam pengopian dalam bentuk *print out*. Pengolahan citra digital banyak digunakan dengan menggunakan komputer. (Susila et al., 2020)

Pengolahan Citra yaitu peroses perbaikan kualitas citra agar manusia atau mesin (computer) mudah mengidentifikasi atau mempresentasikan citra tersebut. Input dari pengolahan citra ini adalah citra dan outputnya juga citra yang memiliki kualitas lebih baik dari input citra, misalnya dalam citra mengandung derau (noise/bitnik-bintik putih), citra blur/kabur yang mungkin dikarenakan saat proses pengambilan citra, warna citra kurang pekat sehingga perlu adanya pengolahan citra untuk memperbaiki citra gara citra mudah diimplementasikan baik oleh manusia maupun mesin (komputer).(Ikhsan et al., 2020)

Citra memiliki banyak informasi, tetapi kebanyakan citra yang kita punyai mengalami penurunan kualitas (degradasi), seperti cacat, derau (*noise*), warna kurang

tajam dan kabur (*blurring*). Sehingga citra tersebut menjadi susah untuk diimplementasikan atau diinterpretasikan sehingga informasi dari citra tersebut menjadi berkurang. Supaya citra yang kurang sempurna atau cacat pada citra menjadi mudah diimplementasikan (baik oleh mesin ataupun manusia) maka diperlukan pengolahan citra digital agar kualitas citra menjadi lebih baik. (Raharja & Harsadi, 2018)

2.4. Citra Warna (RGB)

RGB adalah aturan skema warna yang terdiri dari 3 warna yaitu merah (*red*), hijau (*green*), biru (*blue*) yang olah menggunakan berbagai teknik untuk mendapatkan berbagai macam warna. Mengolah citra RGB menjadi citra keabuan merupakan salah satu sampel dari pengolahan citra dengan operasi titik. Dalam pemrosesan RGB menjadi keabuan dengan cara menghitung rerata intensitas RGB setiap *pixel* penyusun citra. (Muwardi & Fadlil, 2018)

Pada pemrosesan citra biasanya dapat dibagi menjadi 3, warna citra, citra hitam-putih, & citra biner:

Pada citra warna ini setiap *pixel* mempunyai warna yang berbeda, seperti biru (*blue*), merah (*red*) dan hijau (*green*) dan Jika setiap warna mempunyai rentang 0-255, maka jumlahnya $255^3 = 16.581.375$ (16 ribu) variasi warna berbeda pada gambar. Gambar tersebut bisa dikatakan sebagai gambar bit warna. Citra warna ini terdiri dari 3 *matrix* yang mewakili nilai dari *red*, *green* & *blue* dalam setiap *pixel*. (Kusumanto et al., 2011)

Citra berwarna 24 bit mempunyai elemen yaitu RGB (*red*, *Green*, *Blue*).

Ini adalah model citra warna yang di tampilkan pada monitor. Pada *tri-stimulus vision teory* mengatakan manusia melihat warna berdasarkan perbandingan cahaya yang datang kemudian di tangkap oleh sensor peka cahaya pada retina (yang memiliki bentuk kerucut). Sensor itu merupakan sensor yang paling peka terhadap cahaya dengan panjang gelombang 630 nm (Merah), 530 nm (Hijau) serta 450 nm (Biru). (Retno & Utami, 2011)

2.5. Citra Grayscale (keabuan)

Dalam pemrosesan gambar terdapat proses mentransformasikan citra (RGB) menjadi citra keabuan. Proses tersebut dilaksanakan untuk memudahkan pembacaan citra (RGB) yang berisi tiga kanal warna yaitu *Red*, *Green* dan *Blue* di ubah menjadi citra warna keabu-abuan. Pada masing-masing perhitungan dilakukan dengan 3 kanal warna tersebut. Artinya dilaksanakan proses prosedur menghitung dengan kaidah serupa di ke-3 kanal warna tersebut. Yang memiliki tujuan untuk akuisisi citra keabuan, biasanya menggunakan perhitungan :

$$\text{Keabuan} = 0.3\text{RED} + 0.59\text{GREEN} + 0.11\text{BLUE}. \quad (1)$$

(Munantri et al., 2020)

Citra keabuan merepresentasikan warna lebih banyak dibanding citra biner, karena berada diantara nilai minimal dan nilai maksimalnya. Banyaknya kemungkinan nilai dan nilai maksimumnya bergantung pada jumlah bit yang digunakan. Pada citra keabuan mempunyai format citra yang disebut skala keabuan. Pada umumnya warna yang digunakan adalah hitam sebagai warna minimal dan putih sebagai maksimalnya, sehingga warna diantara keduanya adalah abu-abu. (Muwardi & Fadlil, 2018)

2.6. Blurring

Proses penghalusan citra umumnya dilakukan dengan melewati citra asli pada

suatu *low pass filter*. Pada penghalusan citra, nilai antar piksel direrata. Nilai hasil kali antara matriks kernel dan nilai pembagi haruslah 1.(Sitinjak, 2020)

Blurring juga merupakan kerusakan terhadap sebuah gambar yang mengakibatkan gambar kabur/blur, biasanya disebabkan oleh *degradasi* pada suatu gambar dan menyebabkan berkurangnya kualitas gambar. Biasanya Blur terjadi karena terdapat noise atau bintik-bintik putih pada gambar dan bisa juga karena pengaturan kamera yang kurang tepat.(Elektro, 2021)

2.7. Thresholding

Thresholding merupakan teknik yang biasanya di pakai untuk mendapatkan nilai threshold suatu gambar. Nilai pixel pada gambar memiliki rentang interval antara $[0,n]$, dicari distribusi tiap gray level. Dari distribusi nilai tersebut akan membentuk suatu histrogram yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai dari threshold suatu gambar.(Fauzi et al., n.d.)

Metode *Thersholding* ini sering digunakan untuk segmentasi gambar berdasarkan pada derajat keabuan sebuah citra. Hasil dari metode segmentasi berupa citra biner ditandai dengan tampilan warna putih atau disimbolkan 1 jika nilai piksel lebih besar dari nilai ambang (*threshold*), maka latar belakang gambar menjadi warna hitam atau 0.(Desiani et al., 2021)

2.8. Edge Detection

Edge Detection (deteksi tepi) adalah proses pendeteksian dan pengkasifikasian intensitas yang berbeda dalam sebuah citra. Operator *edge detection* merupakan operasi yang digunakan untuk memodifikasi nilai keabuan pada suatu titik berdasarkan nilai keabuan dari titik yang ada disekelilingnya dan setiap titik memiliki jumlah nilai tersendiri. Jumlah nilai tersebut tergantung pada sistem yang akan dilakukan. Edge adalah batas antara dua region yang memiliki *gray level* yang relatif berbeda. Pada dasarnya teknik *edge detection* menggunakan perhitungan local derivative operator. Gradien pada suatu citra $f(x,y)$ pada lokasi (x,y) adalah vektor.

$$\nabla f = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Nilai penting dalam *edge detection* adalah magnitude dari vektor, biasanya disebut dengan gradien dan di lambangkan atau di tuliskan ∇f , dimana:

$$\nabla f \approx |G_x| + |G_y| \quad (3)$$

Pengimplementasian menggunakan rumus tersebut lebih mudah, ditambah pengoprasianya menggunakan hardware khusus pemrosesan. Selain itu arah vektor gradion juga merupakan kuantitas penting. apabila $\alpha(x,y)$ mengacu pada arah sudut vektor. ∇f pada (x,y) , maka analisa vektor:

$$\alpha(x,y) = \tan^{-1} \left(\frac{G_x}{G_y} \right) \quad (4)$$

(Munantri et al., 2020)

Deteksi tepi (*Edge Detection*) pada citra adalah proses menandai bagian tepi pada citra agar lebih detail dan memperbaiki detail dari citra yang rusak atau terjadi kesalahan saat proses akusisi citra.(Ashari et al., 2019)

2.9. Ekstrasi Ciri

Ekstrasi ciri merupakan tahapan untuk pencarian karakter atau ciri-ciri pada suatu citra, selanjutnya dilakukan proses klasifikasi berdasarkan ciri-ciri yang terdeteksi pada proses ekstrasi tersebut. Pada kegiatan ini, proses ekstraksi ciri dilakukan dengan metode morfologi.(Ningrum & Fadillah, 2018)

Ekstraksi ciri merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri.(Yuda Permadi & Murinto, 2015)

Ekstrasi ciri bertujuan untuk menajamkan perbedaan pola atau ciri pada gambar sehingga memudahkan proses identifikasi. Ekstrasi ciri citra kali ini yang digunakan adalah nilai pikselnya.

2.10. Morfologi

Morfologi merupakan teknik pengolahan citra yang mengacu pada bentuk segmen atau region. Morfologi dalam penelitian ini terdapat beberapa operasi digunakan yaitu diantaranya:

- a. Operasi dilasi bertujuan untuk memperbesar ukuran segmen pada lapisan di sekitar obyek.

Rumus Dilasi

$$D(A,B) = A \sqcup B = \{x : Bx \cap A \neq \emptyset\} \quad (5)$$

\emptyset menyatakan himpunan kosong.

- b. Operasi opening merupakan kombinasi proses yaitu proses erosi kemudian dilasi. Operasi ini bertujuan untuk memperhalus batas obyek, memisahkan obyek dan menghilangkan derau.
- c. Operasi erosi yaitu proses yang menghasilkan ukuran citra lebih kecil (kebalikan dari operasi dilasi).

Rumus erosi bisa dinyatakan seperti berikut:

$$E(A,B) = A \ominus B = \{x : Bx \subset X\} \quad (6)$$

(Saifullah et al., 2016)

Dalam pengolahan citra digital, istilah morfologi sering digunakan untuk memproses bentuk atau struktur objek sedemikian rupa sehingga diperoleh bentuk dan ciri dari objek tersebut. Pada pengolahan kali ini dibutuhkan alat untuk mengekstraksi komponen yang ada pada citra yang nantinya akan digunakan untuk mempresentasikan dan mendeskripsikan bentuk dalam citra tersebut. Alatnya dinamakan Matematika morfologi.(Bhahri & Rachmat, 2018)

2.11. Statistik Orde 1

Statistik orde 1 dipakai untuk membedakan objek berdasarkan tekstur statistik dan ciri. Hasil dari ekstrasi ciri statistik orde 1 didasari oleh karakteristik histogram citra. Sehingga nilai dari histogram itu dapat dihitung menggunakan parameter seperti perimeter(keliling), luas, panjang, dan lebar.(Favoria Gusa, 2013)

Statistik orde 1 merupakan pengambilan ciri berdasarkan karakteristik

histogram citra berdasarkan probabilitas nilai piksel pada citra. Dari nilai yang di peroleh dapat dihitung dengan parameter ekstrasi ciri statistik orde pertama.(Nurhayati, 2020)

2.12. Perimeter (Keliling)

Perimeter merupakan daerah yang dihitung yang berdasarkan jumlah setiap piksel disekeliling objek.(Saputra & Wahyuni, 2018)

Nilai parameter diperoleh dengan cara menghitung banyaknya piksel yang ada pada wilayah tepi dari objek. Nilai perimeter dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Perimeter} = N_e + N_o\sqrt{2} \quad (7)$$

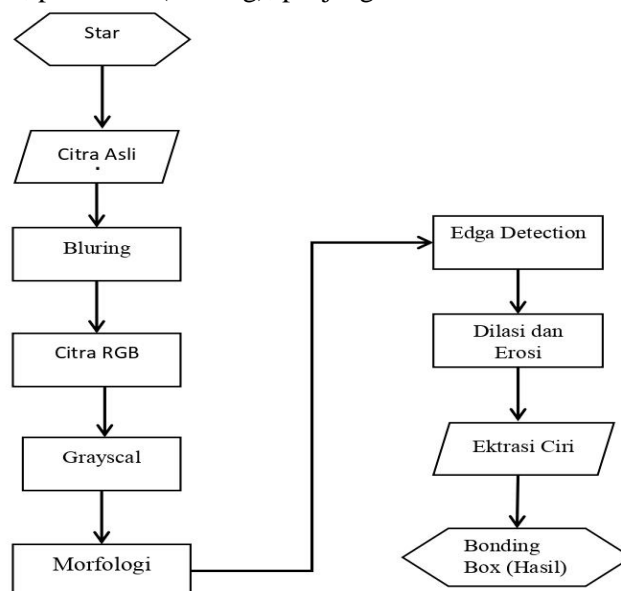
(Rifqi & Widhiasih, 2020)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di *family's garden* Desa Tugu, Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Dimulai dengan datang ke lokasi perkebunan selada untuk memperoleh data atau informasi. Kemudian melakukan pemilihan tanaman selada sebanyak 142 tanaman selada yang berbeda dan masih berumur 20 hari dari jenis *green rapid*. Selanjutnya dilakukan pengambilan gambar / foto selada yang sudah dipilih secara satu persatu sebanyak 142 dan dikerucutkan lagi untuk dijadikan sampel olah data menjadi 13 sampel tanaman selada. Kemudian membuat program skrip menggunakan aplikasi anaconda navigator. Setelah itu dilakukan proses ekstrasi ciri untuk mendapatkan data.

Dalam ekstrasi ciri akan dilakukan deteksi gambar, setelah itu dilakukan proses grayscale dengan menampilkan citra warna abu-abu, bluring supaya objek yang tidak di perlukan atau latar belakang blur dan objek yang di perlukan terlihat lebih jelas. Tahap selanjutnya deteksi tepi (*edge detection*), dalam proses deteksi tepi objek akan di bounding box kemudian citra akan di thresholding, pada tahap thresholding citra akan di ubah menjadi hitam putih. Selanjutnya citra akan di ekstrasi dengan cara morfologi. Pada tahap morfologi dilakukan proses dilasi. Ini di lakukan untuk pemisahan objek-objek kecil yang tidak termasuk bagian dari selada.

Tahap selanjutnya melakukan morfologi citra dan ekstrasi ciri statistik orde 1 dengan perhitungan luas, perimeter (keliling), panjang dan lebar.



Gambar 3. Alur Pengolahan Citra Digital

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Survey Lapangan

Penelitian ini dilaksanakan dengan survey ke lokasi kebun selada di family's garden Desa Tugu, Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. untuk mendapatkan informasi selada jenis *green rapid*.








Metode yang dipakai adalah deteksi tepi kemudian dilakukan ekstraksi ciri menggunakan ekstraksi ciri statistik orde1. Setelah mendapatkan 142 sample tanaman selada dan kemudian di kecutkan lagi menjadi 13 sample, selanjutnya dilakukan pemrosesan ekstraksi ciri dengan perhitungan luas, perimeter, panjang dan lebar.









Gambar 2. Skema Pengambilan Gambar

Gambar 2 menjelaskan bahwa pada saat proses pengambilan gambar jarak objek dengan camera digital yaitu 100cm.

Tabel 1. Hasil Foto Selada

No	Foto	Keterangan
1		selada_1 .JPG
2		selada_2 .JPG
3		selada_3 .JPG
4		selada_4 .JPG
5		selada_5 .JPG
6		selada_6 .JPG
7		selada_7 .JPG



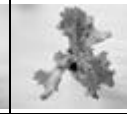








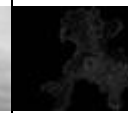

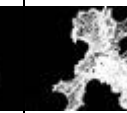
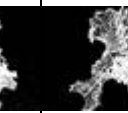







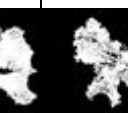












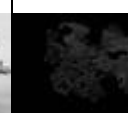

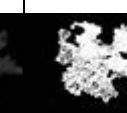









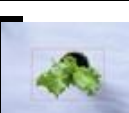





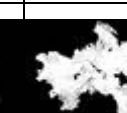
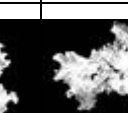























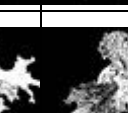





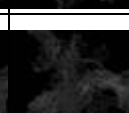
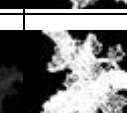













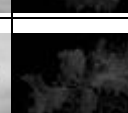


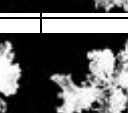

No	Foto	Keterangan
8		selada_8 .JPG
9		selada_9 .JPG
10		selada_10 .JPG
11		selada_11 .JPG
12		selada_12 .JPG
13		selada_13 .JPG

Untuk memperoleh citra asli dari tanaman selada pertama menyiapkan peralatan yang diperlukan seperti camera digital, kali ini kita menggunakan camera digital Cannon EOS 60D dengan lensa bawaan atau standar, *tripod* (alat bantu atau tempat kedudukan camera) dan selembar kertas manila berwarna putih sebagai dasar atau alasnya. Selanjutnya memilih tanaman selada yang akan di jadikan sampel bahan uji sebanyak 13 tanaman selada jenis *green rapid* yang masih berumur 20 hari. Kemudian tahap pengambilan gambar atau citra asli yaitu memasang camera ke *tripod* kamera dan mengatur jarak antara camera digital dengan objek. Kemudian mengatur setingan kamera digital agar bisa mendapat hasil yang bagus. Setelah itu mulai melakukan pengambilan gambar atau citra pada tanaman selada yang sudah di pilih sebagai bahan uji. Hasil foto atau hasil citra disimpan dengan format .jpg. Hasil citra asli seperti pada Tabel 1.

4.2 Tahapan Pengolahan Citra Digital

Setelah mendapatkan sample foto/gambar tanaman selada dengan format .jpg dari proses ekstrasi citra warna (RGB). Kemudian dilakukan proses morfologi untuk mendapatkan citra *grayscale*, *blurring*, deteksi tepi, biner serta dilasi dan erosi supaya memudahkan proses pengolahan citra tahap selanjutnya.

Tabel 2. Hasil Pengolahan Citra

No	Citra Asli	Citra Grayscale	Citra Blur	Citra Deteksi Tepi	Citra Biner	Citra Dilasi	Citra Erosi	Bounding Box
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

Proses morfologi bermula dari citra warna (RGB) di ubah kedalam bentuk citra *grayscale*, kemudian citra *grayscale* di blur agar objek yang dibutuhkan terlihat lebih baik. Setelah citra di blur dan mendapat hasil yang lebih baik citra akan dilakukan deteksi tepi agar bagian tepi pada citra dapat terdeteksi atau menandai bagian tepi pada citra. Setelah deteksi tepi kemudian citra akan di olah kedalam citra biner, dimana citra akan bernilai 0 dan 1 atau *black and white*, ini bertujuan untuk agar lebih mudah untuk dilakukan proses selanjutnya. Setelah citra biner citra akan diproses menggunakan metode dilasi dan erosi, dilasi yaitu proses mempertebal atau penebalan pada citra sedangkan erosi proses menipiskan atau memperhaluskan pada citra. Proses ini dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal. Hasil dari dilasi dan erosi berupa output dari citra asli atau citra warna (RGB) tetapi bedanya gambar atau citra output terdapat *bounding box* di area objek, karena untuk menunjukkan bahwa objek tersebut atau objek yang terdapat *bounding box* adalah tanaman selada. Proses morfologi seperti diatas atau pada Tabel 2.

Setelah mengetahui hasil morfologi dilakukan proses ekstrasi ciri untuk mengetahui luas, perimeter (keliling), panjang dan lebar.

Tabel 3. Karakteristik Morfologi Daun Selada

Nama File	Luas (pixel)	Perimeter (Keliling) (pixel)	Panjang (pixel)	Lebar (pixel)	Kelas
selada_1 .JPG	2.715.872.731.920.080	1.850.635.068.282.340	3.089.259.033.203.120	279.724.462.890.625	selada
selada_2 .JPG	3.550.190.883.021.040	2.111.486.006.164.060	34.271.298.828.125	3.296.070.556.640.620	selada
selada_3 .JPG	3.544.048.151.217.530	21.353.827.843.278.400	300.143.994.140.625	375.703.564.453.125	selada
selada_4 .JPG	25.148.727.724.130.400	17.784.206.484.442.500	29.243.310.546.875	273.630.712.890.625	selada
selada_5 .JPG	3.328.256.360.908.510	2.133.978.457.545.390	26.352.216.796.875	4.018.601.806.640.620	selada
selada_6 .JPG	13.380.052.102.453.000	13.360.395.794.692.000	17.290.517.578.125	246.221.044.921.875	selada
selada_7 .JPG	3.762.319.061.182.620	2.172.838.167.288.780	3.467.793.701.171.870	345.205.517.578.125	selada
selada_8 .JPG	22.819.646.289.467.800	16.986.643.217.779.100	2.533.039.794.921.870	286.643.603.515.625	selada
selada_9 .JPG	3.924.456.352.997.350	2.266.849.226.924.670	305.102.294.921.875	4.092.695.068.359.370	selada
selada_10 .JPG	4.114.805.384.211.160	22.754.096.921.629.900	375.400.341.796.875	3.487.626.708.984.370	selada
selada_11 .JPG	490.523.661.569.906	2.522.465.719.196.210	347.094.140.625	449.663.916.015.625	selada
selada_12 .JPG	34.340.595.192.915.100	2.076.473.674.632.890	324.987.841.796.875	336.214.208.984.375	selada
selada_13 .JPG	3.597.594.780.911.130	2.186.520.757.170.400	285.171.826.171.875	4.014.033.447.265.620	selada
Rata-Rata	9.593.622.205.915.820	8.427.724.410.694.360	829.877.174.308.893	829.877.174.308.893	

Dari hasil proses ekstrasi ciri dari tanaman selada sebanyak 13 sampel bahan uji yang berbeda maka diperoleh hasil dari tanaman selada jenis *green rapid* yang berumur 20 hari dari citra selada 1 hingga citra selada 13 didapat hasil dalam bentuk matematis dengan luas, perimeter (keliling), panjang dan lebar yang berbeda-beda. Dapat dilihat pada Tabel 3.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan proses pengolahan citra digital untuk mengetahui karakteristik tanaman selada menggunakan pengolahan citra digital dengan metode deteksi tepi kemudian di ekstrasi ciri bentuk dan warna serta di klasifikasikan Menggunakan klasifikasi orde 1. Dapat diketahui hasil dalam bentuk

matematis dengan rata-rata luas 9.593.622.205.915.820 piksel, perimeter (keliling) 8.427.724.410.694.360 piksel, panjang 829.877.174.308.893 piksel dan lebar 829.877.174.308.893 piksel. Maka diperoleh kesimpulan bahwa tahapan pengolahan citra digital menggunakan metode deteksi tepi dan ekstraksi ciri bentuk dan warna dengan pengklarifikasian orde 1 dapat di gunakan untuk mengidentifikasi karakteristik morfologi tanaman selada jenis green rapid.

5.3 Saran

Penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengolahan citra digital untuk mengetahui karakteristik morfologi tanaman selada perlu adanya tambahan fitur ekstraksi ciri untuk tanaman selada *green rapid*. Agar hasil ekstraksi bisa lebih detail dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, Latif, N., & Astuti, A. (2019). Pengolahan Citra Digital Untuk Menentukan Bobot Sapi Menggunakan Metode Canny Edge Detection. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.35329/jiik.v5i1.24>
- Bhahri, S., & Rachmat. (2018). Transformasi Citra Biner Menggunakan. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 195–203.
- Desiani, A., Zayanti, D. A., Primartha, R., Efriliyanti, F., & Andriani, N. A. C. (2021). Variasi Thresholding untuk Segmentasi Pembuluh Darah Citra Retina. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 7(2), 255. <https://doi.org/10.26418/jp.v7i2.47205>
- Elektro, D. T. (2021). *Teknik Penyembunyian Data yang Reversible pada Citra JPEG Terenkripsi*. 10(2), 277–284.
- Fauzi, M. H., Ir, P., Tjandrasa, H., Sc, M., Ph, D., Informatika, J. T., Informasi, F. T., Teknologi, I., & Nopember, S. (n.d.). *Implementasi Thresholding Citra Menggunakan Algoritma Hybrid Optimal Estimation*.
- Favoria Gusa, R. (2013). Pengolahan Citra Digital Untuk Menghitung Luas Daerah Bekas Penambangan Timah. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 2(2), 27–34. <https://doi.org/10.20449/jnte.v2i2.71>
- Ikhsan, D., Utami, E., & Wibowo, F. W. (2020). Metode Klasifikasi Mutu Greenbean Kopi Arabika Lanang Dan Biasa Menggunakan K-Nearest Neighbor Berdasarkan Bentuk. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 18(2), 1. <https://doi.org/10.30646/sinus.v18i2.456>
- Kusumanto, R. D., Tompunu, A. N., & Pambudi, S. (2011). Klasifikasi menggunakan teknik mengutip dari berbagai sumber. *Jurnal Ilmiah Teknik Kom*, 2(2), 83–87. Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35970079/04_Edit_Layout_RDKusumanto_JEE-Sept2011_Klasifikasi_Warna_2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1635702974&Signature=c2uAnuIRSLq3obyebdCM5MrbuzW5oE47oqkzL4bT6mb0G4zIG0G2J6e7YwflzVx-F5BCDf6a1JoiunRQxrzfTQAs96lJqzIHi
- Lactucasativa, H., & Hidroponik, L. S. (2021). ISSN (Print): 1693-0738 ISSN (Online): 2714-5549 Innofarm: *Jurnal Inovasi Pertanian Vol . 23 (2), Oktober 2021 Pengaruh Macam Pupuk An Organik Terhadap Hasil Tanaman Selada* ISSN (Print): 1693-0738 ISSN (Online): 2714-5549. 23(2), 208–217.
- Munantri, N. Z., Sofyan, H., & Florestiyanto, M. Y. (2020). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. *Telematika*, 16(2), 97. <https://doi.org/10.31315/telematika.v16i2.3183>
- Muwardi, F., & Fadlil, A. (2018). Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra

- dan Pengklasifikasi Jarak. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 3(2), 124. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v3i2.7470>
- Ningrum, M., & Fadillah, N. (2018). Deteksi Pengenalan Pola Lingkaran Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Citra Pada Parameter Metric. *Ijccs*, 19(2), 57–68. Retrieved from <https://mikroskil.ac.id/ejurnal/index.php/jsm/article/view/600>
- Nurhayati, O. D. (2020). On-Naskah Diterima. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 01, 84–93.
- Puspitasari, D. R., Nuraini, A., & Sumadi. (2019). PASPALUM : Jurnal Ilmiah Pertanian. *Jurnal Paspalum*, 7(2), 24–33.
- Putra, G. A., Cahyani, D., Septian, D., & Marpaung, S. (2020). Fenotiping Digital Tanaman : Tinjauan Terhadap. *Jurnal Industri ...*, 130–141. Retrieved from <http://jurnal.unpad.ac.id/justin/article/view/27220%0Ahttps://jurnal.unpad.ac.id/justin/article/viewFile/27220/13281>
- Raharja, B. D., & Harsadi, P. (2018). Implementasi Kompresi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 16(2), 71–77. <https://doi.org/10.30646/sinus.v16i2.363>
- Retno, Y., & Utami, W. (2011). *ISSN : 1693 – 1173 K-Means Clustering Untuk Pengenalan Buah Berdasarkan Karakteristik Warna Citra Yustina Retno Wahyu Utami 2*). 9, 11–20.
- Rifqi, M., & Widhiasih, R. N. (2020). Identifikasi Butir Beras Utuh Dan Butir Beras Patah Berdasarkan Perimeter Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Journal of Students' Research in Computer Science*, 1(1), 35–44. <https://doi.org/10.31599/jsrscs.v1i1.77>
- Saifullah, S., -, S., & Yudhana, A. (2016). Analisis Perbandingan Pengolahan Citra Asli Dan Hasil Cropping Untuk Identifikasi Telur. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(3), 341–350. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v2i3.512>
- Saputra, K., & Wahyuni, S. (2018). Identifikasi Jenis Tanaman Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknik Dan Informatika*, 5(1), 24–29. Retrieved from <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Folio>.
- Sitinjak, S. (2020). Pengujian Modifikasi Kernel Konvolusi Untuk Penajaman Dan Penghalusan Citra Berwarna. *Faktor Exacta*, 13(2), 96. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v13i2.6585>
- Susila, M. F., Irawan, B., & Setianingsih, C. (2020). Deteksi Penyakit Pada Daun Pakcoy Dengan Pengolahan Citra Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Diseases Detection of Bok Choy Leaf By Image Processing Using Convolutional Neural Network Method. *E-Proceeding of Engineering*, 7(3), 9347–9354.
- Yuda Permadi, & Murinto. (2015). Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik. *Jurnal Informatika*, 9(1), 1028–1038.