

## Identifikasi Gejala Penyakit Padi Menggunakan Operasi Morfologi Citra

Shofiyyah Zahrah<sup>1</sup>, Ristu Saptono<sup>2</sup>, Esti Suryani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatik, FMIPA, Universitas Sebelas Maret  
Email: <sup>1</sup>shofizr@gmail.com, <sup>2</sup>ristu.uns@gmail.com, <sup>3</sup>suryapalapa@yahoo.com

### Abstrak

Daun padi merupakan bagian tubuh padi yang paling mudah untuk mengidentifikasi gejala penyakit yang timbul pada padi. Hal ini disebabkan daun memiliki penampang yang luas dibandingkan bagian tubuh tanaman padi yang lain, sehingga perubahan warna dan bentuk dapat terlihat lebih jelas. Oleh karena itu, daun dapat digunakan sebagai langkah awal deteksi penyakit pada padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk gejala penyakit yang tampak pada daun padi dengan menggunakan pengolahan citra. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk gejala penyakit padi adalah operasi morfologi citra. Sebelumnya, data citra melalui proses *smoothing* dan deteksi tepi, dengan teknik *Gaussian*, dan deteksi tepi Sobel. Kemudian, bentuk gejala penyakit diidentifikasi dengan operasi morfologi *closing*. Selanjutnya, latar dan objek data citra dipisahkan menggunakan operasi *thresholding*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra daun padi sebanyak 20 data. Dari 20 data citra padi tersebut, menghasilkan 12 data citra yang dapat diidentifikasi bentuk dari gejala penyakit padi, sedangkan 8 data citra lainnya memerlukan perlakuan tambahan agar mendapatkan hasil yang diinginkan.

**Kata Kunci:** Operasi morfologi, *gaussian*, deteksi tepi Sobel, *threshold*

### Abstract

*Rice leaf is the easiest part of the rice body to identify disease symptoms. Because rice leaf have a wider cross section than the other body parts, the changes of color and the shape above the leaves can be seen more clearly. Therefore, rice leaf can be used as an early disease detection on the rice plant. This research aims to identify the shapes of disease symptoms appeared on the rice leaves using image processing. Method used to identify the shapes is morphological image processing. Previously, image data will be going through the process of smoothing and edge detection using gaussian smoothing and sobel edge detection. Then, the shape of disease symptom will be identified using closing method of morphological image processing. Finally, object and background will be separated by thresholding operation. Total data used in this research is 20 rice leaf images. This research results 12 image data that can be identified. Meanwhile, the 8 other data require additional treatments in order to obtain the expected results.*

**Keyword:** Morphological image processing, *gaussian*, sobel edge detection, *threshold*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki angka kebutuhan beras yang tinggi. Hal ini mengharuskan petani untuk memproduksi beras dalam angka yang besar dan dengan kualitas yang baik. Namun, beberapa faktor dapat menyebabkan berkurangnya kualitas dan kuantitas hasil tani, salah satunya adalah serangan penyakit pada tanaman padi. Penyakit pada tanaman padi dapat menurunkan kualitas beras yang dihasilkan oleh padi, bahkan menyebabkan kematian pada padi. Tanaman penyakit yang terinfeksi penyakit, akan menampilkan gejala berupa bercak yang memiliki pola dan warna tertentu pada beberapa bagian tubuh padi. Gejala tersebut dapat dilihat pada beberapa bagian padi, seperti malai, daun, batang, dan akar. Gejala penyakit yang timbul pada daun padi paling mudah diidentifikasi, sebab daun padi memiliki penampang yang lebih luas dibandingkan bagian tubuh tanaman padi yang lain, sehingga perubahan warna dan bentuk bercak dapat terlihat lebih jelas. Oleh karena itu, daun padi dapat digunakan sebagai langkah awal deteksi penyakit pada padi.

Bercak yang timbul pada daun padi memiliki bentuk pola dan warna tertentu. Perbedaan bentuk dan warna bercak menentukan jenis penyakit yang terjangkit pada padi. Bercak yang timbul memiliki bentuk bermacam-macam, seperti bulat, lonjong, persegi panjang, dan bentuk lain. Bentuk pola ini dapat dideteksi dengan menggunakan sistem pengolahan citra digital. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi bentuk pola yang timbul pada daun padi dengan menggunakan sistem pengolahan citra digital, sebagai langkah awal deteksi penyakit padi.

Penelitian ini menggunakan operasi morfologi citra untuk mendeteksi bentuk bercak yang timbul pada penampang pada daun padi. Data yang dibutuhkan adalah data citra daun padi yang terinfeksi penyakit. Sebelum proses deteksi bentuk dilakukan, data citra akan melalui pre-proses citra untuk meningkatkan kualitas data. Pre-proses yang dilakukan dalam penelitian ini adalah proses *smoothing* atau penghalusan gambar dengan menggunakan teknik gaussian. Tahap selanjutnya adalah tahap deteksi tepi. Objek bentuk akan dideteksi tepinya dengan menggunakan operasi deteksi tepi Sobel. Proses deteksi tepi akan menghasilkan data citra biner yang hanya memiliki warna hitam dan putih. Setelah tepi objek dideteksi, data citra masuk ke dalam tahap morfologi. Tahap morfologi bertujuan untuk menyaring informasi yang lebih rinci dari data citra, dalam hal ini adalah bentuk atau pola bercak. Operasi morfologi yang digunakan adalah operasi *closing* yang merupakan kombinasi dari operasi dilasi dan operasi erosi. Tahap selanjutnya adalah tahap *thresholding*. Tahap ini bertujuan untuk memisahkan objek dengan latar.

Penelitian ini baru sebatas mendeteksi bentuk atau pola bercak yang timbul pada daun padi. Penelitian selanjutnya memungkinkan untuk mendeteksi penyakit yang terjangkit pada padi dengan menggunakan parameter yang lebih beragam.

## 2. METODE

### 2.1 Studi Literatur

#### 2.1.1. Penyakit Padi

Berdasarkan informasi yang dikemukakan oleh Departemen Pertanian pada tahun 2013 dalam Pedoman Rekomendasi Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan Tanaman Serealia, beberapa penyakit padi dan gejalanya adalah sebagaimana yang dijabarkan pada Tabel 1 [1].

Tabel 1. Jenis penyakit padi dan gejalanya	
Jenis Penyakit	Gejala
Penyakit garis coklat daun	Tampak garis-garis atau bercak-bercak sempit memanjang berwarna coklat
Penyakit kresek / hawar daun	Terdapat garis-garis antara tulang daun, garis melepuh, dan berisi cairan kehitam-hitaman
Penyakit bakteri daun bergaris	Terdapat garis basah berwarna merah kekuningan pada helai daun
Penyakit blas	Terdapat bercak-bercak berbentuk belah ketupat

Gambar 1 menunjukkan padi yang sehat, sedangkan Gambar 2 menunjukkan padi yang terkena penyakit.



**Gambar 1.** Gambar daun padi yang sehat



**Gambar 2.** Gambar daun padi yang terkena penyakit

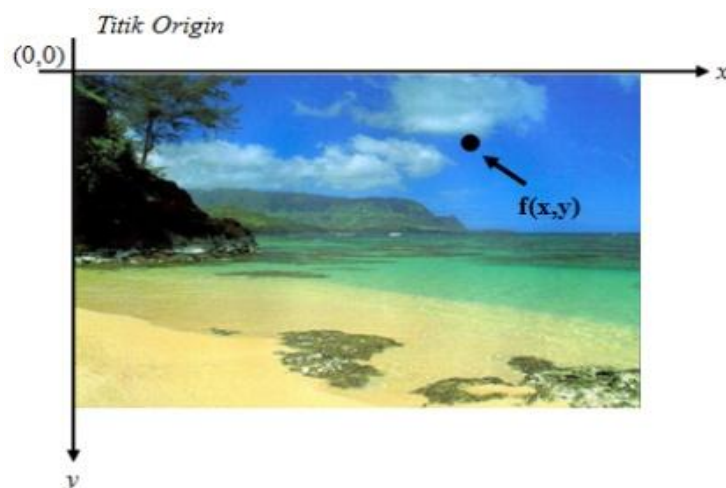
### 2.1.2. Pengolahan Citra Digital

Operasi-operasi yang dilakukan dalam pengolahan citra secara umum adalah sebagai berikut[2]:

1. Perbaikan kualitas citra (*image enhancement*)
2. Pemugaran citra (*image restoration*)
3. Pemampatan citra (*image compression*)
4. Segmentasi citra (*image segmentation*)
5. Pengorakan citra (*image analysis*)
6. Rekonstruksi citra (*image reconstruction*)

### 2.1.3. Citra Digital

Citra adalah sekumpulan piksel yang disusun dalam larik dua dimensi. Piksel itu sendiri mempunyai pengertian sebagai sampel dari pemandangan yang mengandung intensitas citra yang dinyatakan dalam bilangan bulat. Piksel (0,0) terletak pada sudut kiri atas pada citra, indeks x bergerak ke kanan dan indeks y bergerak ke bawah[3], seperti yang terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Konsep citra digital

### 2.1.4. Citra RGB

Sebuah warna didefinisikan dengan jumlah intensitas pokok yang terdiri dari warna pokok RGB (*Red, Green and Blue*) yang diperlukan untuk membuat suatu warna. Pada kondisi setiap warna piksel RGB (triplet dari warna merah, hijau dan biru), kedalaman warnanya adalah 24bit untuk 3 lapis citra dengan jumlah bit setiap lapisnya yang memiliki intensitas nilai maksimum 255 atau sama dengan 8 bit[3].

### 2.1.5. Citra Grayscale

Keabuan citra merupakan representasi citra dengan hanya menggunakan warna abu-abu (*grey*) yang berbeda intensitasnya. Citra *grey* dapat dihasilkan dari citra RGB dengan cara mengalikan ketiga

komponen warna pokok RGB dengan suatu koefisien yang jumlahnya satu[3]. Rumus 1 adalah rumus konversi citra *grayscale*.

$$Y = a.R + b.G + c.B \quad (1)$$

#### 2.1.6. Citra Biner

Citra biner (*binary image*) merupakan citra yang hanya mempunyai dua nilai derajat keabuan, yaitu hitam dan putih. Citra biner direpresentasikan dengan hanya dua intensitas warna pada tiap pikselnya yaitu 0 dan 1, dimana nilai 1 mewakili warna hitam dan nilai 0 mewakili warna putih. Pada Citra biner, piksel-piksel objek bernilai 1 dan piksel-piksel latar belakang bernilai 0[3].

#### 2.1.7. Gaussian Smoothing

Gaussian *filtering* didapat dari operasi konvolusi. Operasi perkalian yang dilakukan ialah perkalian antara matriks kernel dengan matriks gambar asli. Matriks kernel gauss didapat dari fungsi komputasi dari distribusi gaussian, seperti pada persamaan 2[4]:

$$G(i,j) = c.e^{-\frac{(i-u)^2+(j-v)^2}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

c dan  $\sigma$  = konstanta

$G(i, j)$  = elemen matriks kernel gauss pada posisi (i, j)

(u, v) = indeks tengah dari matriks kernel gauss.

#### 2.1.8. Deteksi Tepi

Deteksi tepi (*edge detection*) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari suatu objek. Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi dari suatu citra jika titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya. Teknik deteksi tepi ini dilakukan dengan cara melakukan penelusuran terhadap citra secara horisontal dan vertikal untuk mencari perubahan nilai yang signifikan antara satu piksel dengan piksel yang lain[5].

#### 2.1.9. Operasi Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan dari metode Robert dengan menggunakan *filter* HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi Laplacian dan Gaussian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Kernel *filter* yang digunakan pada metode ini ada dua, yaitu kernel horizontal, dan kernel vertikal, kernel horizontal seperti yang ditunjukkan pada gambar (a) dan kernel vertikal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4(b) [5].

-1	-2	-1	-1	0	1
0	0	0	-2	0	2
1	2	1	-1	0	1

(a)

(b)

**Gambar 4.** Kernel *filter* deteksi tepi Sobel. Gambar (a) kernel horizontal, Gambar (b) kernel vertikal.

#### 2.1.10. Dilasi

Operasi dilasi dilakukan untuk memperbesar ukuran segmen objek dengan menambah lapisan di sekeliling objek. ada dua cara untuk melakukan operasi dilasi, yaitu dengan cara mengubah titik latar yang bertetangga dengan titik batas menjadi titik objek. cara kedua yaitu dengan mengubah semua titik di sekeliling titik batas menjadi titik objek. Rumus 3 adalah rumus matematika dilasi[6]:

$$g(x,y) = f(x,y) \oplus SE \quad (3)$$

#### 2.1.11. Erosi

Operasi erosi adalah kebalikan dari operasi dilasi. Pada operasi ini, ukuran objek diperkecil dengan mengikis sekeliling objek. Ada dua cara yang dapat dilakukan dalam operasi ini. Cara pertama yaitu dengan mengubah semua titik batas menjadi titik latar dan cara kedua dengan merubah semua titik di sekeliling titik menjadi titik latar [6]. Rumus (4) adalah rumus operasi erosi:

$$g(x,y) = f(x,y) \ominus SE \quad (4)$$

### 2.1.12. Operasi *Closing*

Operasi *Closing* adalah kombinasi antara operasi dilasi dan erosi yang dilakukan secara berurutan. Operasi ini digunakan untuk menutup atau menghilangkan lubang-lubang kecil yang ada dalam segmen objek, menggabungkan objek yang berdekatan, dan menghaluskan batas dari objek besar tanpa mengubah objek secara signifikan [6]. Rumus matematika untuk operasi *closing* seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (5).

$$f(x,y) \bullet SE = (f(x,y) \oplus SE) \ominus SE \quad (5)$$

### 2.1.13. *Thresholding*

*Thresholding* lokal menggunakan operasi ambang tunggal, yaitu batas pembagiannya hanya satu dengan menghitung median nilai dari keseluruhan piksel. Nilai piksel akan dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu piksel yang akan dibulatkan nilainya menjadi 255 dan 0 [7]. Menghitung nilai T dengan Persamaan (6), (7) dan (8).

$$T1 = \text{median} \{f(x,y), (x,y) \in W\} \quad (6)$$

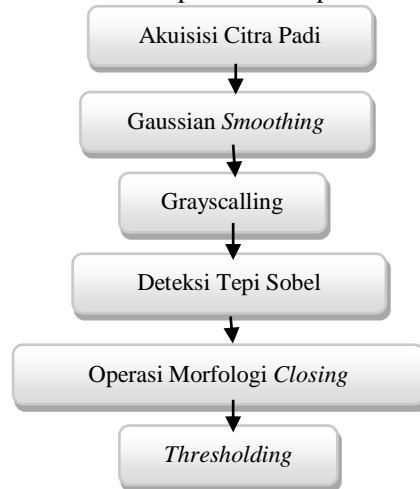
$$T2 = \frac{\{f(x,y), (x,y) \in W\} + \min\{f(x,y), (x,y) \in W\}}{2} \quad (7)$$

$$T3 = \frac{\sum \sum_{(x,y) \in W} f(x,y)}{N_W} - C \quad (8)$$

Dengan W menyatakan blok yang diproses,  $N_W$  menyatakan banyaknya piksel pada setiap blok W dan C menyatakan suatu konstanta yang ditentukan secara bebas. Bila  $C = 0$ , berarti nilai *threshold* (T) sama dengan nilai rata-rata setiap piksel pada blok bersangkutan.

## 2.2 Implementasi Penelitian

Alur implementasi dalam penelitian ini adalah seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alur implementasi penelitian

### 2.2.1. Akuisisi Data Citra

Akuisisi data citra adalah proses pengambilan data citra. Data citra yang digunakan pada penelitian ini adalah data citra daun padi yang terkena penyakit padi. Data citra yang diambil sebanyak 20 data.

### 2.2.2. Gaussian Smoothing

Tahap gaussian *smoothing* bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan menggunakan filter gaussian. Gaussian *smoothing* juga berfungsi untuk menghilangkan *noise* pada citra.

### 2.2.3. Grayscale

Setelah kualitas data citra daun diperbaiki, citra RGB akan dikonversi menjadi citra abu atau *grayscale*. Citra *grayscale* akan memudahkan proses deteksi tepi objek bercak.

### 2.2.4. Deteksi Tepi Sobel

Proses deteksi tepi akan menghasilkan tepi objek bercak. operator yang digunakan dalam deteksi tepi adalah operator sobel.

### 2.2.5. Operasi Morfologi *Closing*

Operasi morfologi *closing* memiliki dua tahap yaitu dilasi dan erosi. Operasi ini bertujuan untuk menyatukan garis-garis tepi yang terpisah.





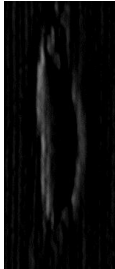

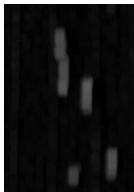





### 2.2.6. *Thresholding*



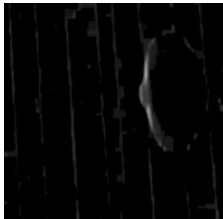
Data citra akan dipisahkan objek dengan latarnya dengan menggunakan teknik *thresholding*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metodologi penelitian di atas, menghasilkan data seperti pada Tabel 2. Data citra 2 dan data citra 2 pada Tabel 2 adalah citra daun padi yang berhasil disegmentasi bentuk gejala penyakitnya, sedangkan data citra 3 belum menghasilkan data yang bagus, sehingga bentuk dari penyakit belum dapat diidentifikasi. Dari 20 data citra, terdapat 12 data yang dapat diidentifikasi bentuk gejalanya, sedangkan 8 data citra lainnya memerlukan perlakuan tambahan agar dapat menghasilkan hasil yang diinginkan.

**Tabel 2.** Hasil implementasi penelitian

Tahap Implementasi	Data Citra 1	Data Citra 2	Data Citra 3
Akuisisi data citra			
Deteksi tepi			
Dilasi			
Operasi morfologi <i>closing</i>			
Erosi			

Tahap Implementasi	Data Citra 1	Data Citra 2	Data Citra 3
<i>Thresholding</i>			

#### 4. SIMPULAN

Proses identifikasi gejala penyakit padi menggunakan operasi morfologi citra menghasilkan 12 data citra daun yang bisa diidentifikasi bentuk dari gejala penyakitnya, dari total 20 data yang ada. Sedangkan, 8 data lainnya memerlukan perlakuan tambahan seperti perbaikan citra, penghilangan *noise*, dan lainnya, agar dapat memberikan hasil yang diinginkan. Penelitian ini merupakan langkah awal deteksi penyakit pada padi. Penelitian selanjutnya memerlukan beberapa tahap untuk mendeteksi penyakit padi, yaitu proses deteksi warna yang timbul pada gejala penyakit padi, ekstraksi ciri juga untuk mendefinisikan bentuk gejala penyakit padi, dan proses klasifikasi dari gejala penyakit yang ada. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah jumlah data, agar hasil semakin bagus dan akurat.

#### 5. REFERENSI

- [1] Departemen Pertanian. 2013. *Pedoman Rekomendasi Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Tanaman Serealia*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian, Jakarta.
- [2] Gonzalez, C. R. & Woods, R. E., 2002. *Digital Image Processing*. Prentice Hall, New Jersey.
- [3] Setiawan, A., 2014. Segmentasi Citra Sel Darah Merah Berdasarkan Morfologi Sel untuk Mendeteksi Anemia Defisiensi Besi. *IT Smart Informatika*. Vol. 3(1): 2-3.
- [4] Yuwono, Bambang., 2010. Image Smoothing Menggunakan Mean Filtering, Median Filtering, Modus Filtering, dan Gaussian Filtering. *TELEMATIKA*. Vol.7(1): 65-75.
- [5] Lestari, Puji., Hidayat, B., & Susatio, E. 2012. Deteksi Cacat Daun Teh *Camellia Sinensis* dengan Pengolahan Citra Digital dan JST Learning Vector Quantization. *Journal of The Indonesian Mathematical Society*. Vol. 1(1).
- [6] Pratama, B. Y. 2014. *Operasi Morfologi pada Citra*. <http://saintek.uin-malang.ac.id/Mirror/ilmukomputer/Batra-Operasi-Morfologi-Pada-Citra-Biner.pdf>, diakses 21 April 2015.
- [7] Anggraeni, P., Putri, V. A., Al-Uswah, S. F., Tulloh, M. H., dan Zuhri, M. S. 2014. *Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding dan K-Means*. <http://yudistira.lecture.ub.ac.id/files/2014/01/SEGEMENTASI-CITRA-DIGITAL-IKAN-.pdf>, diakses 25 September 2016.