

# Klasifikasi Citra Daun Kelapa Sawit Yang Terkena Dampak Hama Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Agus Yuliani<sup>1</sup>, Ause Labellapansa<sup>2</sup>, Ana Yulianti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Jl. Kaharuddin Nasution 113 Pekanbaru Riau

Telp +62 761 674674, fax +62 761 674834

agusyuliani17@student.uir.ac.id<sup>1</sup>, ause.labella@eng.uir.ac.id<sup>2</sup>,

ana.yulianti@eng.uir.ac.id<sup>3</sup>

**Abstract.** Indonesia merupakan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Tumbuhan kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis dan membutuhkan iklim dengan curah hujan stabil. Pola curah hujan tahunan dapat mempengaruhi pembungaan dan hasil produksi buah sawit, selain pola curah hujan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil produksi sawit adalah hama perusak, terutama hama *Limacodidae* dan *Psychidae*. Keterlambatan penanganan dampak hama dapat menyebabkan kerugian untuk para petani kelapa sawit. Dalam melakukan proses deteksi digunakan langkah-langkah yang terdiri dari preprocessing, segmentasi, ekstraksi fitur zoning, dan klasifikasi dengan metode K-Nearest Neighbor sebagai cara untuk melakukan klasifikasi jenis hama. Proses preprocessing terdiri dari akuisisi citra, resize dan citra grayscale, berikutnya dilakukan proses segmentasi threshold. Kemudian melakukan ekstraksi fitur zoning terhadap citra daun dengan membagi citra menjadi 4 bagian. Selanjutnya dilakukan klasifikasi jenis hama yang menyerang daun kelapa sawit. Hasilnya adalah dengan melakukan pengujian terhadap teknik zoning untuk mengetahui jenis hama. Nilai akurasi untuk pendeteksian hama *limacodidae* adalah 55% dan nilai pendeteksian hama *psychidae* adalah 72.5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem memiliki kemampuan yang cukup dalam melakukan proses pendeteksi jenis hama. Maka sesuai dengan hasil yang didapat, untuk meningkatkan kemampuan sistem dapat dilakukan perbaikan pada proses preprocessing citra.

**Keywords:** Kelapa Sawit, Hama, Pengolahan Citra, Zoning, K-NN

## 1 Pendahuluan

Indonesia merupakan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia, penyebarannya ada di daerah Aceh, Pantai Timur Sumatra, Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi<sup>1</sup>. Tumbuhan kelapa sawit tumbuh di daerah semak belukar, sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis dan membutuhkan iklim dengan curah hujan stabil. Pola curah hujan tahunan juga mempengaruhi pembungaan dan hasil produksi buah sawit. Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil produksi sawit adalah hama perusak<sup>2</sup>.

<sup>3</sup>menyatakan apabila tanaman berada dalam kondisi lingkungan yang berkelembaban rendah maka akan mudah terserang oleh hama dan penyakit. Hal ini diduga karena senyawa saponin yang terdapat pada tumbuhan yang berperan sebagai pertahanan diri dari serangan serangga akan mengalami penurunan kualitas dan kuantitas sehingga tumbuhan akan mudah teraservasi hama.

Beberapa hama perusak yang menyerang tumbuhan kelapa sawit adalah hama *Limacodidae* dan *Psychidae*. Potensi kehilangan hasil yang disebabkan kedua hama tersebut dapat mencapai 35%. Ulat api (*Limacodidae*) merupakan hama pemakan daun kelapa sawit yang sering merugikan perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara<sup>4</sup>. Serangan hama ulat api (ulat pemakan daun kelapa sawit) telah banyak menimbulkan masalah yang berkepanjangan dengan terjadinya ledakan dari waktu ke waktu. Hal ini menyebabkan kehilangan daun mencapai 100% pada TM berdampak langsung terhadap penurunan produksi hingga 70% (1 kali serangan) dan 93% (terjadi serangan ulangan dalam tahun yang sama). Kondisi tersebut menjelaskan betapa seriusnya serangan ulat api yang sulit untuk dikendalikan<sup>5</sup>.

Kejadian yang sering terjadi di perkebunan kelapa sawit adalah terjadinya perputaran ekosistem hama ulat bulu dari ulat api atau ulat kantong apabila kedua hama ini dikendalikan secara ketat. Meskipun tidak mematikan tanaman, hama ini sangat merugikan secara ekonomi. Daun yang habis akan sangat mengganggu proses fotosintesis tanaman kelapa sawit, yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas kelapa sawit. Biasanya produksi akan turun 2 tahun setelah terjadi serangan ulat api maupun ulat kantong<sup>6</sup>. Tingginya perkembangan lahan perkebunan kelapa sawit menimbulkan banyak keluhan petani mengenai

hama yang menyerang tumbuhan kelapa sawit. Selama ini seluruh petani yang ada di Indonesia khususnya daerah Sumatera dan Kalimantan terlambat mengatasi serangan hama, dan akibat dari terlambatnya pengendalian hama tersebut adalah produksi dari tumbuhan kelapa sawit itu sendiri akan mengalami penurunan sehingga tidak dapat tumbuh tandan/buah.

Oleh karena itu diperlukan sebuah klasifikasi untuk pendeteksi jenis hama secara otomatis dan memberikan solusi penanganan hama tersebut dengan menggunakan metode ekstraksi fitur zoning untuk pengolahan citra daun yang terkena hama sehingga hasil pengolahan citra tersebut dapat dimanfaatkan untuk klasifikasi jenis hama kelapa sawit menggunakan metode KNN.

Metode KNN merupakan metode pengklasifikasian data dengan mencocokkan data uji dengan data latih berdasarkan jarak terdekat yang mayoritas. KNN merupakan metode klasifikasi sederhana yang mempunyai kemampuan menampung data training yang cukup besar<sup>7</sup>.

Penanganan secara kimiawi lebih dianjurkan, karena selain efektif dan efisien juga ramah lingkungan. Pengendalian hayati ulat api pada kelapa sawit dapat dengan mikroorganisme entomopatogenik, yaitu virus  $\beta$  *Nudaurelia*, *multiple nucleopolyhedrovirus* (MNPV), dan jamur *Cordyceps* aff. *militaris*. Virus  $\beta$  *Nudaurelia* dan MNPV efektif untuk mengendalikan hama pada stadium ulat, sedangkan jamur *Cordyceps* aff. *militaris* efektif untuk kepompong<sup>8</sup>.

## 2 Metode Penelitian

Langkah – langkah proses pengolahan citra yang dilakukan dalam penelitian ini ditampilkan pada Fig1.

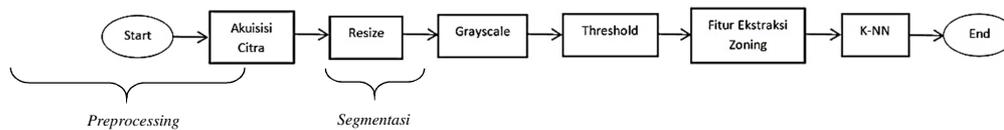


Fig 1. Diagram Alur Proses Identifikasi

Proses pertama kali yang dilakukan adalah proses akuisisi, pengambilan gambar daun terserang hama perusak yang diambil pada area perkebunan kelapa sawit. data gambar tersebut akan diproses dari citra asli ke tahap pengukuran ulang dengan mengecilkan ukuran pixel menjadi 550x250 pixel. Citra dampak hama ulat api ditampilkan pada Fig 2 dan proses resizing pada citra dampak hama ditampilkan pada Fig 3.



Fig 2. (a) Citra Dampak Hama Ulat Api (b) Citra Dampak Hama Ulat Kantong

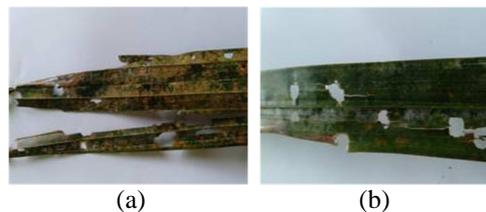


Fig 3. (a) Citra proses *Resizing* Dampak Hama Ulat Api (b) Citra proses *Resizing* Dampak Hama Ulat Kantong

### 2.1 Citra Grayscale

Setelah dilakukan pengukuran ulang selanjutnya citra baru akan di konversikan ke citra grayscale, teknik *grayscale* menghitung nilai citra warna dari *red*, *green* dan *blue* untuk membedakan antara bayangan dan warna asli dari citra daun, selanjutnya akan dilakukan proses *thresholding*. Pada proses ini citra daun yang sudah menjadi citra *grayscale* akan diubah menjadi citra yang bernilai hitam dan putih. Untuk menghitung citra *grayscale* digunakan persamaan (1).

$$Y = \frac{1}{3} (R + G + B) \quad (1)$$

Matriks nilai yang diperoleh dari perhitungan nilai kanal pada citra referensi ditampilkan pada Fig 5 dan citra proses grayscale ditampilkan pada Fig 6.

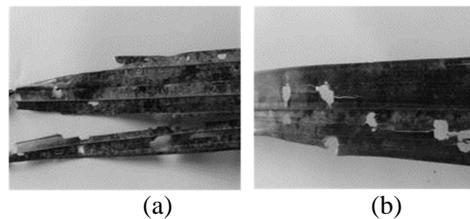
156	161	179	177
120	159	162	164
75	136	172	172
65	82	150	163

(a)

50	73	126	127
63	80	108	117
67	77	83	100
75	76	69	88

(b)

Fig 5. Matriks Nilai Hasil Perhitungan Citra (a) Dampak Hama Ulat Api (b) Dampak Hama Ulat Kantong

Fig 6. Citra Proses *grayscale* (A) Dampak Ulut Api (B) Dampak Ulut Kantong

## 2.2 Threshold

Pada tahapan selanjutnya citra daun yang sudah mengalami proses *grayscale* akan mengalami proses binarisasi menggunakan nilai *threshold*. Pada matriks nilai citra referensi, hasil penjumlahan nilai terbesar dengan nilai terkecil dari citra *grayscale* dibagi dua maka akan mendapatkan batas ambang atau *threshold*.

Jika nilai piksel pada citra *grayscale* melebihi atau menyamai nilai *threshold*, maka nilai piksel tersebut dikonversikan menjadi 255. Namun jika nilai piksel kurang dari nilai *threshold*, maka nilai piksel tersebut dikonversikan menjadi 0. Proses konversi ini secara sederhana dapat ditulis menggunakan persamaan (2).

$$f(x,y) = \begin{cases} 255, & \text{jika } f(x,y) \geq T(x,y) \\ 0, & \text{jika } f(x,y) < T(x,y) \end{cases} \quad (2)$$

Fig 8. Citra Proses *Biner* (a) Dampak Ulut Api (b) Dampak Ulut Kantong

## 2.3 Feature Ekstraktion Zoning

Pada tahap ini citra daun akan dibagi kedalam beberapa wilayah atau zone dengan ukuran yang sama, nilai fitur yang didapat dari metode tersebut akan digunakan untuk menentukan hasil dari nilai citra daun kelapa sawit yang terkena dampak hama ulat api dan ulat kantong. *Zoning* adalah salah satu metode yang terpopuler digunakan untuk pengelanaan karakter optik dokumen<sup>9</sup>. Proses perhitungan pada metode *zoning* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah piksel hitam setiap zona, yang sebelumnya sudah kita tentukan ada 4 zone yang akan digunakan. Misal dari gambar 8 didapat nilai piksel hitam tiap zona seperti Fig 9.

Z1 = 1	Z2 = 0
--------	--------

Z1 = 4	Z2 = 0
--------	--------

Z3 = 3	Z4 = 0
--------	--------

(a)

Z3 = 4	Z4 = 3
--------	--------

(b)

Fig 9. Jumlah Pixel Hitam Setiap Zone Pada Citra (a) Dampak Hama Ulat Api (b) Dampak Hama Ulat Kantong

- Menghitung zona yang memiliki jumlah piksel paling tinggi. Dari Fig 9 didapat nilai piksel maksimal pada citra (a)  $Z_3 = 3$  dan pada citra (b)  $Z_1 = 4$ .
- Menghitung nilai fitur setiap zona dari nilai fitur menggunakan persamaan (3).

$$\text{Nilai fitur } Z_n = \frac{Z_n}{Z_{\text{tertinggi}}} \quad (3)$$

sehingga didapatkan nilai fitur pada perhitungan berikut ini:

Nilai fitur setiap zona pada citra referensi dampak ulat api :

$$z1 = \frac{z1}{z3} = \frac{1}{3} = 0,3 \quad z2 = \frac{z2}{z3} = \frac{0}{3} = 0 \quad z3 = \frac{z3}{z3} = \frac{3}{3} = 1 \quad z4 = \frac{z4}{z3} = \frac{0}{3} = 0$$

Nilai fitur setiap zona pada citra referensi dampak ulat kantong :

$$z1 = \frac{z1}{z1} = \frac{4}{4} = 1 \quad z2 = \frac{z2}{z1} = \frac{0}{4} = 0 \quad z3 = \frac{z3}{z1} = \frac{4}{4} = 1 \quad z4 = \frac{z4}{z1} = \frac{3}{4} = 0,75$$

## 2.4 K-Nearest Neighbor (K-NN)

Pada tahap proses ini melakukan pengklasifikasian objek citra daun kelapa sawit yang baru berdasarkan data *training* menggunakan metode *K-NN*. Sistem akan membaca citra daun baru dan mencocokkan dengan data *training* agar diketahui citra daun tersebut termasuk ke dampak hama ulat api ataupun ulat kantong. Berikut contoh perhitungan menggunakan metode *K-NN* dan menggunakan data citra referensi yang sudah di proses pada tahap *zoning* menggunakan persamaan (4).

$$d_e(x, y) = \sum_{i=1}^N \sqrt{x_i^2 - y_i^2} \quad (4)$$

Tabel 1 adalah hasil perhitungan dari persamaan (3).

Tabel 1. Data Training

Data Ke-	Z1	Z2	Z3	Z4	Class
D1	0,3	0	1	0	Ulat Api
D2	1	0	1	0,75	Ulat kantong
D3	1	0,75	0	0,5	Ulat Api
D4	0,5	0	0	0,3	?

Mulai menghitung jarak *Euclidean* sebagaimana persamaan (4). Tentukan jarak dari data 1, data 2, dan data 3.

Jarak data 1:

$$D1 = \sqrt{(0,5 - 0,3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0,3 - 0)^2} = 1,13$$

Jarak data 2:

$$D2 = \sqrt{(0,5 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0,3 - 0,75)^2} = 1,45$$

Jarak dari cluster 1 ke cluster 2 :

$$D3 = \sqrt{(0,5 - 1)^2 + (0 - 0,75)^2 + (0 - 0)^2 + (0,3 - 0,5)^2} = 0,85$$

Hasil dari proses perhitungan, dimasukkan ke dalam tabel untuk menentukan data tersebut akan masuk kedalam cluster ulat api dan ulat kantong. Urutkan data dari nilai jarak *Euclidean* terkecil Sehingga kita dapatkan hasil seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *cluster* ulat api dan ulat kantong

Data Ke-	Hasil <i>Euclidean</i>	Kelompok <i>cluster</i>
D3	0,85	Ulat Api
D1	1.13	Ulat Api
D2	1,45	Ulat Kantong

Dari tabel 2, digunakan nilai K dari tetangga terdekat berjumlah 3, maka diurutkan 3 data minimum dari data 1 sampai data 3 dengan jumlah *cluster* untuk ulat api ada dua dan ulat kantong ada satu. Sehingga yang menjadi *cluster* untuk data 4 adalah (ulat api). Dari perhitungan ini bisa dilanjutkan ke data *testing* berikutnya atau data ke-5 dan selanjutnya. Jika, sudah pada perhitungan mencari jarak *euclidean* dan mendapatkan kelompok *cluster* yang terpilih maka harus dilakukan kembali pengurutan data dari yang terkecil sebanyak K data yang sudah di tentukan. Begitu seterusnya mengulang dari perhitungan jarak *euclidean* untuk data *testing* yang baru sebagai penentu kelompok *cluster*.

### 3 Hasil dan Pembahasan

Hasil pengolahan citra menggunakan metode zoning ditampilkan pada Fig 10.

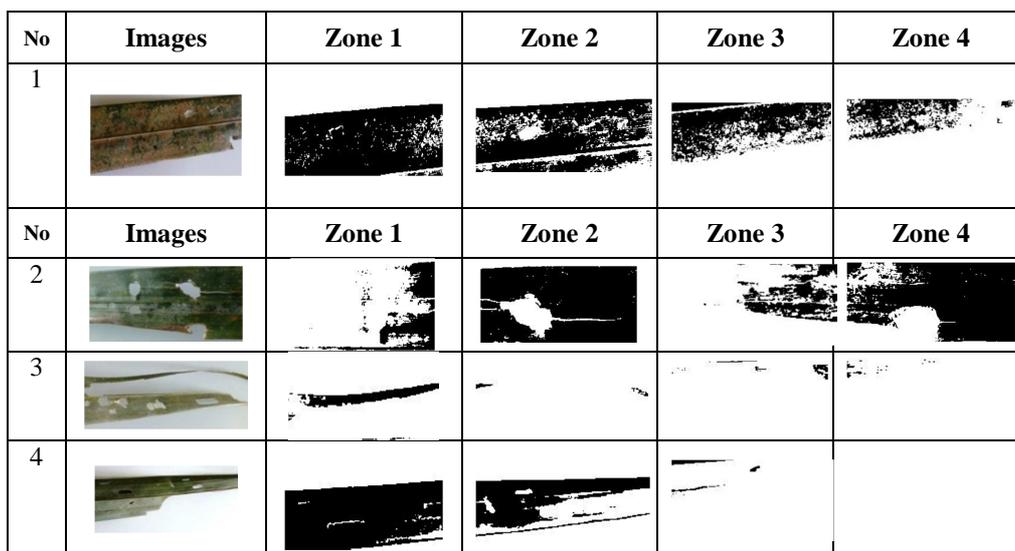


Fig 10. Hasil Tahapan Pengolahan Citra Menggunakan Metode Zoning

Perolehan nilai proses Zoning ditampilkan pada tabel 3 dan akurasi dari uji coba sistem klasifikasi ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Perolehan Nilai Proses Zoning

Images	Nilai				Class
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	
Images 1	1	0,40816326	0,16326530	0	Ulat Kantong
Images 2	0,92035398	0,96460176	0,28318584	1	Ulat Kantong
Images 3	0,33333333	0,16666666	1	0	Ulat Api
Images 4	1	0,17777777	0	0	Ulat Api

Tabel 4. Akurasi dari Uji Coba Sistem Klasifikasi

No	Kondisi Latar Belakang dan Pencahayaan	Jumlah Data		Hasil Pengujian				Jumlah Pengujian Berhasil	Persentase Total Pengujian (Total Pengujian Berhasil / Jumlah Data Setiap Kondisi X 100%)
		Ulat Api	Ulat Kantong	Ulat Api		Ulat Kantong			
				Berhasil	Gagal	Berhasil	Gagal		
1	Kondisi cahaya gelap dengan <i>background</i> tanah	5	5	0	5	3	2	3	$3/10 \times 100\% = 30\%$
2	Kondisi cahaya gelap dengan <i>background</i> rumput	5	5	2	3	4	1	6	$6/10 \times 100\% = 60\%$
3	Kondisi cahaya gelap dengan <i>background</i> putih	5	5	3	2	4	1	7	$7/10 \times 100\% = 70\%$
4	Kondisi cahaya gelap dengan <i>background</i> tanah dan rumput	5	5	2	3	4	1	6	$6/10 \times 100\% = 60\%$
5	Kondisi cahaya terang dengan <i>background</i> tanah	5	5	2	3	4	1	6	$6/10 \times 100\% = 60\%$
6	Kondisi cahaya terang dengan <i>background</i> rumput	5	5	3	2	3	2	6	$6/10 \times 100\% = 60\%$
7	Kondisi cahaya terang dengan <i>background</i> putih	5	5	5	0	3	2	8	$8/10 \times 100\% = 80\%$
8	Kondisi cahaya terang dengan <i>background</i> tanah dan rumput	5	5	5	0	4	1	9	$9/10 \times 100\% = 90\%$
Total Data		40	40	22	18	29	11	51	
Persentase Rata – Rata Akurasi (Total Data / Total Data Sampel Masing –Masing Jenis Ulat X 100%)				$22/40 \times 100\% = 55\%$	$18/40 \times 100\% = 45\%$	$29/40 \times 100\% = 72.5\%$	$11/40 \times 100\% = 27.5\%$		

## 4 Kesimpulan

Dari hasil persentase akurasi, sistem memiliki *performance* yang cukup baik pada kondisi citra gambar pencahayaan terang saat *background* berwarna putih dan pada kondisi pencahayaan terang saat *background* tanah dan rumput. Sehingga penggunaan sistem yang sudah dibangun ini dapat ditingkatkan lagi pada penelitian berikutnya. Dalam segi kecerahan, kontras, dan latar belakang dari citra sangat mempengaruhi hasil yang akan diproses oleh ekstraksi fitur zoning. Alangkah baiknya untuk kedepannya dapat dikembangkan lagi untuk penambahan proses penghilangan noise pada citra.

## 5 Pustaka

- Ermawati, T. dan Saptia, Y. (2013). Kinerja Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia Ekspor Kinerja dari Indonesia Palm Oil. Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan, 7 ( 2), pp.129-148
- Pahan, I. (2006). Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari hulu hingga Hilir. Jakarta: Penebar Swadaya
- Whiting, D., M. Roll. And L. Vickerman. (2010). Plant Growth Factor: Water. Colorado State University.
- Simanjuntak D dan A Susanto. (2011). Repropagasi Nucleo Polyhedral Virus (NPV) *Sethotosea asigna*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 19 (2) : 83- 90.
- Pahan, I. (2008). Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Niaga Swadaya.
- Susanto A; AE Prasetyo; D Simanjuntak; TAP Rozziansha; H Priwiratama; Sudharto; RDChenon; A Sipayung; AT Widi dan RY Purba. (2012). EWS Ulat Kantong, Ulat Api, Ulat Bulu. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Pematang Siantar.
- Winda, Trimela., Sriyani, Violina., Adiwijaya. (2012). Analisis dan Implementasi Metode Zoning dan Klasifikasi KNN (K-Nearest Neighbour) pada Penginputan Nilai Mata Kuliah Mahasiswa dalam Optical Character Recognition (OCR), Skripsi, Universitas Telkom.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. (2011). EWS:Ulat Api, Ulat Kantong, Ulat Bulu. Pematang Siantar.
- Hegadi, Raviandra. (2012). Template Matching approach for Handwritten Kannada Numeral Recognition Vishweshwarayya C Hallur Department of Computer Sciense, Karnataka University, Dharwad. India.