



PAPER – OPEN ACCESS

Identifikasi Penyakit Daun Tanaman Kelapa Sawit dengan Teknologi Image Processing Menggunakan Aplikasi Support Vector Machine

Author : Lukman Adlin Harahap
DOI : 10.32734/anr.v1i1.96
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 1 Issue 2 – 2018 TALENTA Conference Series: Agricultural & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Identifikasi Penyakit Daun Tanaman Kelapa Sawit dengan Teknologi Image Processing Menggunakan Aplikasi Support Vector Machine

Lukman Adlin Harahap^a, Ridzuan Ikaram Fajri^b, Mohammad Fadly Syahputra^b, Romi Fadillah Rahmat^b,
Erna Budhiarti Nababan^b

^aFakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

^bFakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

lukman.adlin@usu.ac.id, if.ridzuan@yahoo.com, fadlysyah@gmail.com, romi.fadillah@usu.ac.id, ernabrnb@usu.ac.id

Abstrak

Pengelolaan perkebunan kelapa sawit sering mengalami kendala, antara lain masalah organisme pengganggu tumbuhan (OPT) terutama masalah penyakit. Oleh karena itu, dibuatlah pendekatan untuk mengenali penyakit pada daun kelapa sawit agar dapat membantu kinerja dari para petani kelapa sawit dalam menentukan jenis penyakit pada daun sehingga mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Deteksi tepi adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat. Sobel operator digunakan untuk mengidentifikasi pola wajah, khususnya terdapat di dalam algoritma deteksi tepi. Support Vector Machine (SVM) digunakan sebagai metode klasifikasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis akan menerapkan metode deteksi tepi dengan menggabungkan teknik algoritma Sobel Operator untuk menghilangkan derau dan metode Support Vector Machine sebagai pengklasifikasian data penyakit pada daun kelapa sawit.

Kata Kunci: Image Processing; Support Vector Machine; Sobel Operator

1. Latar Belakang

Sejak awal pelaksanaan pembangunan perkebunan, kelapa sawit menjadi prioritas di Negara Indonesia terutama pada perusahaan milik negara seperti PT. Perkebunan Nusantara, karena tanaman kelapa sawit merupakan salah satu kekayaan alam yang berperan besar dalam pertumbuhan devisa negara sehingga diperlukan perawatan yang maksimal untuk mendapatkan hasil buah yang baik. Pengelolaan perkebunan kelapa sawit sering mengalami kendala, antara lain masalah organisme pengganggu tumbuhan (OPT) terutama masalah penyakit. Menurut Lie dan Kusuma(2011), hampir seluruh bagian tanaman kelapa sawit menjadi sasaran infeksi dari sejumlah penyakit tanaman. Diperkirakan kerugian dalam setahun mencapai 10-15% dari hasil tanaman pada perusahaan dan juga keterbatasan dalam pengenalan penyakit pada daun kelapa sawit dan penggunaan waktu yang cukup lama

Untuk lebih membantu dalam mengenali berbagai macam penyakit tersebut, dibuatlah pendekatan untuk mengenali penyakit pada daun kelapa sawit agar dapat membantu kinerja dari para petani kelapa sawit dalam menentukan jenis penyakit pada daun sehingga mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

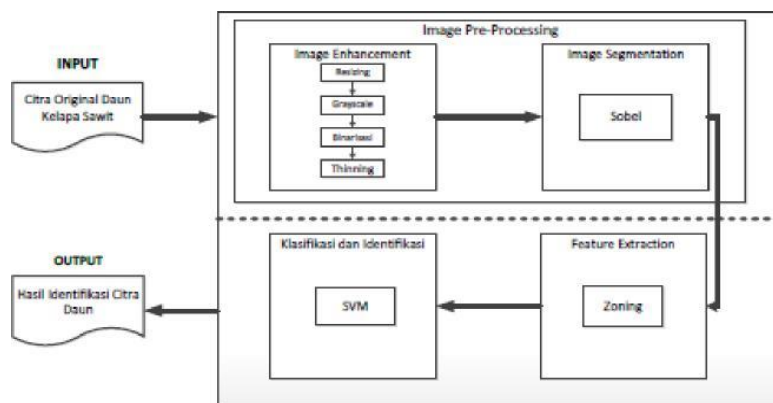
Deteksi tepi adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat. Penelitian terdahulu tentang deteksi tepi seperti dilakukan untuk mengidentifikasi pola daun oleh Bowo [5] dan mengidentifikasi tepi wajah oleh Dian [7]. Metode deteksi tepi wajah terbagi 3 yaitu : *Sobel operator*, *Prewitt operator*, *Roberts operator*. Dalam hal ini operator yang digunakan penulis adalah *Sobel Operator*.

Sobel operator digunakan untuk pengidentifikasikan pola wajah, khususnya terdapat di dalam algoritma deteksi tepi. Secara teknik, *sobel operator* adalah sebuah *discrete differentiation operator*, yaitu mengkalkulasi sebuah perkiraan pada gradien dari sebuah fungsi intensitas gambar. Beberapa penelitian terdahulu tentang *sobel operator* telah dilakukan oleh Vairalkar dan Nimbhorkar [5] dan Folorunso dan Vincent [3].

Support Vector Machine (SVM) adalah sebuah metode yang memiliki kemampuan untuk mengelompokkan teks karena bekerja dengan baik dalam data berdimensi tinggi dan dapat menghindari masalah dalam mengelompokkan data, seperti yang diutarakan oleh Wulandini dan Nugroho [8]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis akan menerapkan metode Deteksi Tepi dengan menggabungkan teknik algoritma *Sobel Operator* untuk menghilangkan derau dan metode SVM sebagai pengklasifikasian data penyakit pada daun kelapa sawit. Metode - metode ini akan diaplikasikan pada sistem deteksi pengenalan citra pada daun kelapa sawit untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam pengenalan jenis penyakit pada daun kelapa sawit.

2. Metode Penelitian

Aplikasi identifikasi penyakit daun kelapa sawit menggunakan SVM merupakan aplikasi yang dapat mengidentifikasi jenis penyakit daun tanaman kelapa sawit yang disebabkan hama ulat api dan ulat kantong pada citra original daun kelapa sawit. Aplikasi ini akan menerima masukan berupa citra original daun kelapa sawit. Kemudian citra tersebut akan diproses melalui tahapan preprocessing citra, feature extraction, klasifikasi dan identifikasi jenis penyakit daun kelapa sawit menggunakan metode SVM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar.1. Arsitektur Umum Aplikasi Identifikasi Penyakit Daun Kelapa Sawit Adapun *Preprocessing* citra daun tanaman kelapa sawit dari proses *image enhancement* dan *image segmentation*.

2.1. Image Enhancement

Image enhancement merupakan tahapan pengolahan citra yang berfungsi untuk memperbaiki kualitas citra yang ada diantaranya noise, memperbaiki kontras citra, dan mempertajam warna citra pada citra original daun kelapa sawit. Pada bagian ini metode *Image Enhancement* yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

- Teknik Resizing

Pada tahap ini dilakukan pengukuran ulang dari citra daun dengan mengecilkan ukuran pixel dari citra daun, citra daun yang original memiliki ukuran 4272x2848 pixel, untuk memfokuskan pada bagian citra

daun yang terserang penyakit dibuatlah ukuran menjadi 170x170 pixel agar didapat ukuran pixel yang ideal untuk pemrosesan citra daun.

- Teknik Grayscale

Pada tahap selanjutnya citra daun yang sudah di resizing akan diubah warnanya menjadi ke warna hitam & putih, teknik grayscale menghitung nilai elemen warna dari Red, Green dan Blue. teknik grayscale ini digunakan untuk membedakan antara bayangan dan warna asli dari citra daun, Untuk menghitung citra grayscale (keabuan) digunakan persamaan rumus:

$$I(x,y) = \alpha.R + \beta.G + \gamma.B \quad (1)$$

dengan $I(x,y)$ adalah level keabuan pada suatu koordinat yang diperoleh dengan mengatur warna R (merah), G (hijau), B (biru) yang ditunjukkan oleh nilai parameter α , β dan γ . Secara umum nilai α , β dan γ adalah 0.33.

- Binarisasi

Pada tahapan selanjutnya citra daun yang sudah mengalami proses grayscale akan mengalami proses binarasi. suatu teknik yang digunakan dalam proses pemisahan citra objek dari backgroundnya. Dalam teknik binerisasi, citra digital akan diklafikasikan menjadi dua bagian yaitu objek dan background, sesuai dengan pernyataan Fauzi dan Arnia [2].

- Thining

Pada tahapan ini citra daun kelapa sawit yang sudah mengalami proses binarisasi akan mengalami proses thinning. Langkah pertama dari sebuah penelusuran adalah menandai semua titik objek untuk dihapus, kemudian titik-titik objek tersebut akan memenuhi syarat sebagai berikut :

- $2 \leq N(P1) \leq 6$
- $S(P1) = 1$
- $P2 * P4 * P6 = 0$
- $P4 * P6 * P8 = 0$

Keterangan :

Dimana $N(P1)$ adalah jumlah tetangga nol dari $P1$, $N(P1) = P2 + P3 + \dots + P8 + P9$ dan $S(P1)$ adalah jumlah 0-1 transisi untuk mengurutkan $P2, P3, \dots, P8, P9$. Sebagai contoh : $P2 * P4 * P6 = 0$, memiliki arti $P2$ atau $P4$ atau $P6$ bernilai 0 (nol). Pada langkah kedua, kondisi (a) dan (b) sama dengan langkah pertama, sedangkan kondisi (c) dan (d) diubah menjadi :

- $(c') P2 * P4 * P8 = 0$
- $(d') P2 * P6 * P8 = 0$

- Image Segmentation

Image Segmentation adalah tahapan pada pengolahan citra yang membagi citra ke dalam daerah konten relatif. Konten relatif tersebut terdiri dari intensitas warna keabuan, warna, tekstur, shape dan sebagainya. Adapun proses *image segmentation* terdiri sebagai berikut :

- Sobel Operator

Pada tahapan ini citra daun yang telah mengalami proses thinning akan mengalami proses segmentasi. Pada penelitian ini proses segmentasi menggunakan teknik Sobel Operator. Sobel operator adalah operator diferensiasi diskrit yang menghitung perkiraan gradien intensitas citra fungsi seperti yang dinyatakan oleh Ghoshal dan Das Alak (2012).

- Feature Extraction

Pada penelitian ini ekstraksi fitur yang dilakukan menggunakan metode *zoning*. Citra daun akan dibagi kedalam beberapa wilayah atau zona dengan ukuran yang sama, nilai fitur yang didapatkan dari metode

tersebut akan digunakan untuk menemukan hasil dari nilai citra daun kelapa sawit. Proses zoning terdiri dari 3 tahap :

- Hitung jumlah piksel hitam setiap zona dari Z1 sampai Z54. Misalkan, Z1 = 5, Z10 = 10 dan Z15 = 3.
- Tentukan zona yang memiliki jumlah piksel hitam paling tinggi. Misalkan dari contoh tahap 1, zona yang memiliki jumlah piksel paling tinggi adalah Z10, yaitu 10 piksel.
- Hitung nilai fitur setiap zona dari Z1 sampai Z54. Yaitu menggunakan rumus: Nilai fitur $Z_n = Z_n / Z_{\text{tertinggi}}$ dimana $1 \leq n \leq 54$. Nilai fitur didapatkan dengan melakukan perbandingan jumlah piksel hitam dari satu zona dengan zona yang didapatkan dari proses kedua. Contoh : Nilai fitur Z1 = $Z1/Z10 = 5/10 = 0.5$; Nilai fitur Z10 = $Z10/Z10 = 10/10 = 1$; Nilai fitur Z15 = $Z15/Z10 = 3/10 = 0.3$. Dari ekstraksi zoning didapatkan 54 nilai fitur yang mewakili setiap zona. Zona yang memiliki tingkat kehitaman paling tinggi yang akan digunakan sebagai nilai untuk ekstraksi fitur.

2.2. Klasifikasi dan Identifikasi

Klasifikasi dan identifikasi pada aplikasi ini menggunakan metode SVM. Metode ini berfungsi untuk mengklasifikasikan objek citra daun kelapa sawit yang baru berdasarkan data *training*.

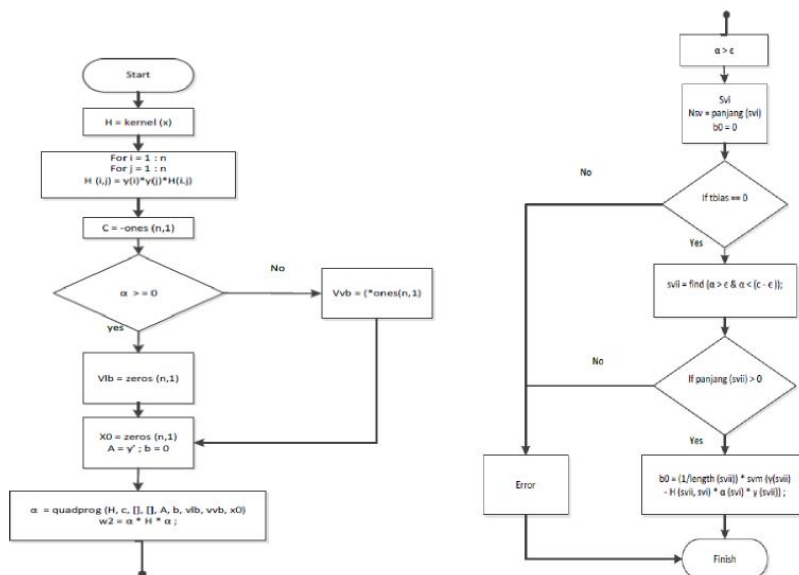
2.2.1. Data

Data yang digunakan dalam aplikasi dibagi menjadi tiga yaitu :

- data masukan
- data proses
- data keluaran

2.2.2. Support vector machine

Alur dari metode SVM yang diimplementasikan pada aplikasi identifikasi jenis penyakit daun kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 2.



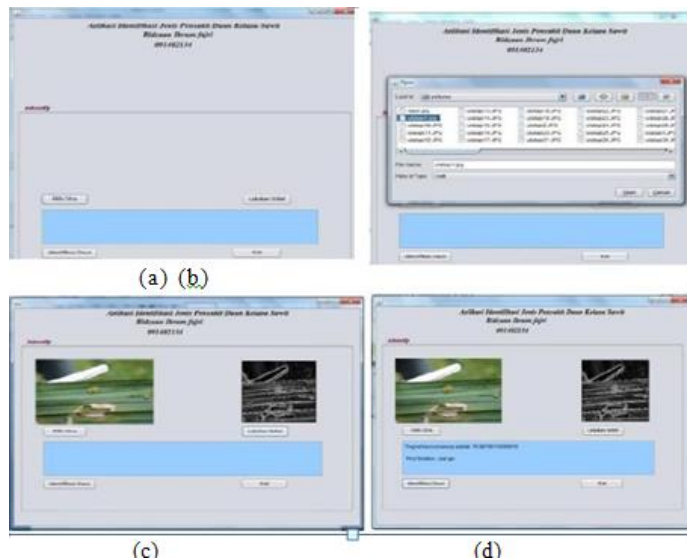
Gambar.2. Flowchart Metode Support Vector Machine.

Keterangan gambar :

1. Bangun H dengan menggunakan system kernel
2. Hitung nilai c dengan fungsi $c = -\text{ones}(n,1)$ untuk menentukan batas
3. Jika $\alpha \geq 0$ hitung vlb dengan menggunakan fungsi $\text{vlb} = \text{zeros}(n,1)$
4. Jika tidak set $\text{vub} = c * \text{ones}(n,1)$
5. Set fungsi parameter $x0 = \text{zeros}(n,1)$
6. Hitung nilai quadratic programming dengan menggunakan rumus $1/2 * Hx + f(x)$
7. Hitung nilai w2 dengan perhitungan $w2 = \alpha * H * \alpha$
8. Hitung nomor dari support vector $S_{vi} = \text{find}(\alpha > \text{epsilon})$ $N_{sv} = \text{panjang}(S_{vi})$
9. Hitung nilai rata-rata $\|$ dari svm margin $S_{vii} = \text{find}(\alpha > \text{epsilon} \ \& \ \alpha < (c - \text{epsilon}))$ Jika $\text{panjang}(S_{vii}) > 0$ Maka $b_0 = (1 / \text{length}(S_{vii})) * \sum (y(S_{vii}) - H(S_{vii}, S_{vi}) * \alpha(S_{vi}) * y(S_{vii}))$
10. Jika $\text{panjang}(S_{vii})$ tidak lebih besar dari 0 maka ulangi langkah 9

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini akan dijelaskan eksekusi aplikasi ini menggabungkan teknik tepi sobel operator dengan metode SVM, adapun tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3(a).



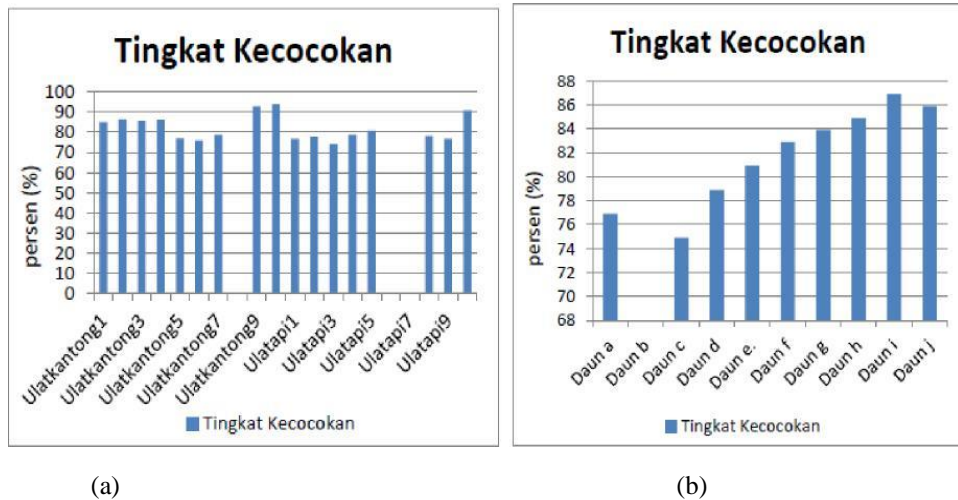
Gambar.3. Screenshot aplikasi.

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika sistem dijalankan. Pada halaman ini akan ditampilkan keterangan singkat tentang aplikasi beserta *tutorial* penggunaannya. Adapun Tampilan *Input* Citra dapat dilihat pada Gambar 3(b). Halaman input citra berfungsi untuk menginput citra daun kelapa sawit yang akan diidentifikasi. Adapun tampilan Identifikasi Citra dapat dilihat pada Gambar 3(c). Halaman Identifikasi Citra menunjukkan proses identifikasi citra daun kelapa sawit. Adapun tampilan hasil Identifikasi dapat dilihat pada Gambar 3(d).

Setelah dilakukan tahapan implementasi dan pengujian tersebut, dilakukanlah proses pelatihan terhadap aplikasi yang telah dibangun yang bertujuan untuk mencari nilai terhadap citra gambar pada saat pelatihan.

3.1. Pelatihan Data

Pada proses pelatihan terdapat 20 citra *original* daun kelapa sawit yang meliputi efek hama ulat api dan ulat kantong. Dari hasil pelatihan menggunakan metode SVM tingkat rata-rata pelatihan mendekati tingkat kecocokan gambar kurang lebih 85 % dengan rata-rata tingkat error mendekati 0,5 %. Secara grafis, hasil pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4(a).



Gambar.4. Grafik Pelatihan Data Ulat Api dan Ulat Kantong

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian data untuk mengidentifikasi jenis penyakit daun tanaman kelapa sawit menggunakan 14 citra *original* daun kelapa sawit yang diduga berpenyakit efek hama ulat api dan ulat kantong dengan pembagian 7 citra hama ulat api dan 7 citra hama ulat kantong. Dari hasil pengujian data aplikasi identifikasi jenis penyakit daun tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* didapat hasil ketepatan dalam mengidentifikasi citra dengan rata-rata mendekati nilai 90 % dan tingkat *error* rata-rata mendekati nilai 0,5 %. Secara grafis, hasil pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4(b).

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian aplikasi identifikasi jenis penyakit pada daun kelapa sawit dengan menggabungkan teknik deteksi tepi *sobel operator* dan SVM, dapat disimpulkan bahwa SVM dapat digunakan untuk mengenali jenis penyakit daun tanaman kelapa sawit efek hama ulat api dan ulat kantong dengan bantuan metode deteksi tepi *Sobel Operator*, proses identifikasi jenis penyakit daun kelapa sawit terbilang cukup akurat yang dapat membedakan jenis penyakit efek hama ulat api dan ulat kantong dan proses identifikasi jenis penyakit daun kelapa sawit memperoleh akurasi pengujian sebanyak 90 %. Penggunaan kombinasi deteksi tepi *sobel operator* dan SVM masih memiliki potensi yang luas untuk dimanfaatkan pada pendeteksian penyakit dengan efek pada daun pada komoditas lain ataupun penyakit lain pada komoditas kelapa sawit.

Referensi

- [1] Bowo, Ari et al. 2011. Analisis Deteksi Tepi untuk Mengidentifikasi Pola Daun. Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- [2] Fauzi, F. & Arnia, F. 2012. Analisis Kinerja Metode Binerisasi Pada Proses Pemisahan Text dari Background Menggunakan Perangkat Lunak OCR. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- [3] Folorunso, O and Vincent, O R. 2009. A Descriptive Algorithm for Sobel Image Edge Detection. University of Agriculture, Abeokuta. Nigeria.
- [4] Ghoshal, Dibyendu and Das Alak. 2012. A Study on Human Eye Detection in a Color Image Based on Harris Corner Detektor and Sobel Edge Operator. Department of Electronics & Communication Engineering, National Institute of Technology, Agartala, India.
- [5] K.Vairalkar, Manoj ,and Nimbhorkar, S U. 2012. Edge Detection of Images Using Sobel Operator. MTECH Scholar Computer Science & Engineering, G.H.R.C.E. India.
- [6] Lie, F dan Kusuma, M. 2011. Sistem Pakar Untuk mendiagnosa Penyakit Tanaman Kelapa sawit dan Cara Penanggulangannya. STMIK GI MDP. Jakarta.
- [7] Parikesit, Dian. 2012. Analisis Deteksi Tepi untuk Mengidentifikasi Pola Wajah Reviuw (Imaged Detection Based dan Morphology). Magister Komputer Universitas Budi Luhur. Jakarta.
- [8] Wulandini, F dan Nugroho, A.S. 2009. Text Classification Using Support Vector Machine for Webmining Based Spatio Temporal Analysis of the Spread of Tropical Disease: International Conference on Rural Information and Communication Technology. Swiss German University. German.