

PSO-SVM Untuk Klasifikasi Daun Cengkeh Berdasarkan Morfologi Bentuk Ciri, Warna dan Tekstur GLCM Permukaan Daun

Suamanda Ika Novichasari¹, Yoannes Romando Sipayung²

^{1,2} Jurusan S1 Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo
Email : vichareal0311@gmail.com¹, mando19april@gmail.com²

Abstract— *Of the two types of superior varieties cultivated cloves, clove types of zanzibar is the best kind. However, when not flowering of the three types of clove leaves indistinguishable from the image. This study uses 4 morphological features of shape, 3 color features and 10 most commonly used GLCM features and apply SVM for classification with Particle Swarm Optimization (PSO) optimization method to improve the accuracy of clove plant classification based on leaf surface image. Results of research on the top surface image classification leaf clovers, PSO-SVM method proposed is shown to have a higher accuracy compared with PSO-SVM method than previous research (Novichasari, S.I., 2015) with an accuracy of 90.5% and AUC 0.944.*

Keywords— *Leaf image classification, cloves, shape, color, GLCM, PSO-SVM*

I. PENDAHULUAN

Peran cengkeh dalam bentuk penerimaan cukai rokok pada tahun 2009 sebesar Rp 50,5 triliun dan pada tahun 2010 mencapai Rp. 58 triliun [1]. Budidaya tanaman cengkeh mayoritas dikelola oleh perkebunan rakyat, hanya 5% yang dikelola oleh perusahaan swasta dan negara. Jenis cengkeh yang dibudidayakan adalah jenis cengkeh varietas unggul, yaitu zanzibar, dan siputih. Dari kedua jenis tersebut, cengkeh jenis zanzibar yang memiliki produktivitas tinggi dan merupakan jenis terbaik [2]. Kedua jenis tanaman cengkeh tersebut sulit dibedakan dengan mata telanjang jika masih belum berbunga [3]. Hal itu menyulitkan para petani yang akan memilih bibit cengkeh yang akan dibudidayakan. Untuk membedakan jenis cengkeh yang belum berbunga dapat dilihat dari citra daunnya.

Masalah klasifikasi cengkeh dapat diselesaikan dengan menerapkan ilmu computer vision. Metode yang paling populer digunakan adalah Support Vector Machine (SVM), Neural Network, Decision Trees, Naïve Bayes Classifiers (NBC), dan lain lain [4]. Penelitian tentang klasifikasi daun cengkeh sudah dilakukan oleh Novichasari, S.I pada tahun 2015, namun hasil akurasi tertinggi hanya 79,05% dan AUC 0,811 [5]. Asanurjaya, B. (2012) [6], Gajdhane, M.V.A. dan Deshpande, L.M., (2014) [7] dan Nugraheni, O.D., Astika, I.W. dan Subrata, I.D.M., (2017) [8] melakukan penelitian tentang klasifikasi citra dengan menggunakan fitur morfologi bentuk atau ciri citra.

Beberapa peneliti lain juga sudah membuktikan bahwa PSO terbukti dapat meningkatkan akurasi SVM di beberapa kasus yang berbeda. Handayanna, F (2012) menerapkan SVM-PSO untuk prediksi penyakit diabetes [9] dan Zeniarja, J pada tahun 2012 menerapkan SVM-PSO untuk opinion mining [10]. Melgani, F dan Bazi, Y pada tahun 2008 telah membuktikan

PSO-SVM lebih unggul dibandingkan dengan SVM, KNN, dan RBF classifier untuk klasifikasi signal elektrokardiogram [11].

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang klasifikasi daun cengkeh yang dilakukan oleh Novichasari, SI (2015), akurasi yang dihasilkan hanya 79,05% dan AUC 0,811 [5]. Maka dari itu, penelitian ini menambahkan ekstraksi fitur morfologi bentuk ciri dan warna untuk meningkatkan akurasi.

II. METODE PENELITIAN

A. Gray Level Co-occurrence Matrix

GLCM digunakan untuk ekstraksi fitur dari tekstur gambar daun cengkeh. Merupakan suatu matriks kookurensi yang merepresentasikan hubungan ketetanggaan antarpiksel dalam citrapadaberbagai arah orientasi dan jarak spasial [9]. Terdapat 4 arah komputasi dalam GLCM, yaitu $\delta=0^\circ, \delta=45^\circ, \delta=90^\circ, \delta=135^\circ$ [12].

Penelitian ini menggunakan 10 fitur yang paling sering digunakan yaitu ASM, Contrast, Correlation, Invers difference Moment (IDM) / homogeneity, energy, entropy, dissimilarity, cluster shade, cluster prominace, maximum probability.

B. Morfologi Bentuk Ciri dan Warna

Fitur warna diekstraksi menjadi 3 fitur yaitu *Red* (merah), *Green* (hijau), dan *Blue* (biru). Sedangkan untuk fitur bentuk (*shape*) diekstraksi menjadi 4 fitur yaitu:

1) *Area*, dihitung berdasarkan banyaknya piksel yang menempati objek citra,

$$Area = A = (A_{ij}, X_{ROI}[Area] = i, Y_{ROI}[Area] = j)$$

2) *Perimeter* (batas objek) dihitung berdasarkan banyaknya piksel di sekeliling objek.

$$Perimeter = P = (P_{ij}, X_{edge}[P] = i, Y_{edge}[P] = j)$$

3) *Eccentricity* adalah perbandingan panjang antara major dan minor axis. Nilai *eccentricity* dari sebuah daerah yang berbentuk elips dapat dituliskan seperti berikut :

$$Eccentricity = e = \sqrt{1 - \frac{b}{a}}$$

Dimana *e* adalah nilai *eccentricity*, *a* adalah panjang dari *major axis*, dan *b* adalah panjang dari *minor axis*.

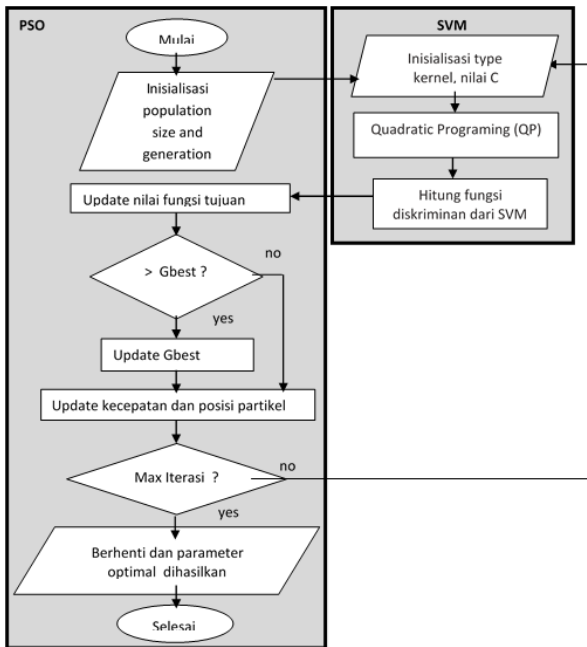
4) *Metric* merupakan sebuah besaran yang menunjukkan tingkat kebulatan bentuk suatu objek.

$$Metric = 4\pi \frac{Area}{Perimeter^2}$$

Nilai ini berkisar antara 0 hingga 1. Semakin bulat suatu objek, maka nilai *metric*-nya semakin mendekati 1.

C. PSO-SVM

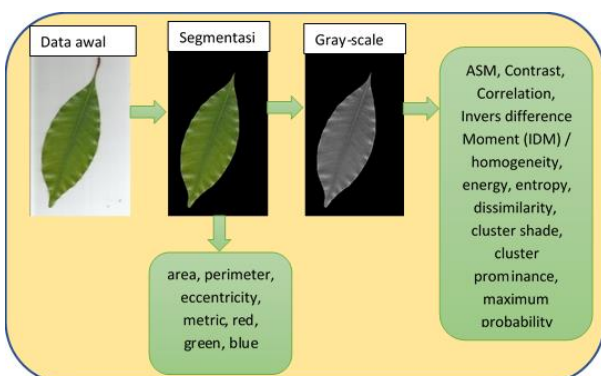
Model PSO-SVM (*Particle Swarm Optimization – Support Vector Machine*) yang diusulkan seperti flowchart dibawah ini



Gbr. 1 Flowchat PSO-SVM yang diusulkan.

D. Preprocessing

Penelitian ini menggunakan data yang digunakan pada penelitian sebelumnya [5]. Data daun cengek dari perkebunan cengek milik rakyat di wilayah Kabupaten Semarang. Data yang digunakan sebanyak 200 daun cengek dari 20 pohon yang berbeda, 100 gambar untuk masing – masing jenis cengek yaitu zanzibar, dan si putih. Ada 17 atribut yang digunakan yaitu 4 fitur morfologi bentuk ciri, 3 fitur warna, dan 10 fitur GLCM.



III. HASIL PERCOBAAN

Untuk SVM dengan pembobotan atribut PSO, dilakukan 4 percobaan yaitu membandingkan 4 kernel SVM, mengubah parameter C SVM, mengubah parameter *population size* PSO, dan mengubah parameter *maximum number of generation* PSO.

TABEL 1

HASIL PERBANDINGAN AKURASI PERCOBAAN PERTAMA

Kernel	Akurasi	AUC
dot/linier	86 %	0,925
radial	85 %	0,902
polynomial	75,5 %	0,826
neural/sigmoid	79 %	0,829

TABEL 2

HASIL PERBANDINGAN AKURASI PERCOBAAN KEDUA

C	Akurasi	AUC
0	86 %	0,925
0,1	86 %	0,923
0,2	87 %	0,92
0,3	87,5 %	0,938
0,4	87,5 %	0,945
0,5	88 %	0,935
0,6	88,5 %	0,928
0,7	88 %	0,934
0,8	88,5 %	0,948
0,9	88 %	0,94
1	88,5 %	0,934

TABEL 3

HASIL PERBANDINGAN AKURASI PERCOBAAN KETIGA

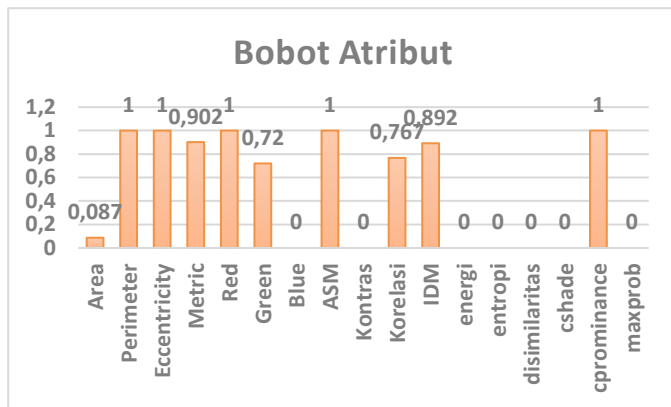
Population size	Akurasi	AUC
5	88,5 %	0,948
10	89 %	0,935
20	88,5 %	0,929
30	89 %	0,942
40	89 %	0,941
50	89 %	0,942
60	89,5 %	0,939
70	89,5 %	0,943
80	89,5 %	0,942
90	89 %	0,941
100	90 %	0,944

TABEL 4

HASIL PERBANDINGAN AKURASI PERCOBAAN KEEMPAT

max number of generation	Akurasi	AUC
30	90 %	0,944
50	90 %	0,943
100	89,5 %	0,95
150	90,5 %	0,944
200	90 %	0,932

Hasil pembobotan atribut PSO dapat dilihat pada tabel 5.7 dibawah ini. Terlihat ada 7 atribut yang memiliki bobot 0 yaitu *blue*, *kontras*, *energi*, *entropi*, *disimilaritas*, *cshade*, dan *maxprob*. Sehingga atribut-atribut tersebut dapat dihilangkan karena terbukti tidak berpengaruh terhadap klasifikasi.



Gbr Hasil pembobotan atribut PSO

Hasil akurasi PSO-SVM di dapatkan dengan nilai parameter PSO *population size* = 100 dan *maximum number of generation* = 150. Dan untuk parameter SVM dengan kernel linier dan parameter C = 0,8. Akurasi akhir yang dihasilkan adalah 90,5 % dan AUC 0,944.

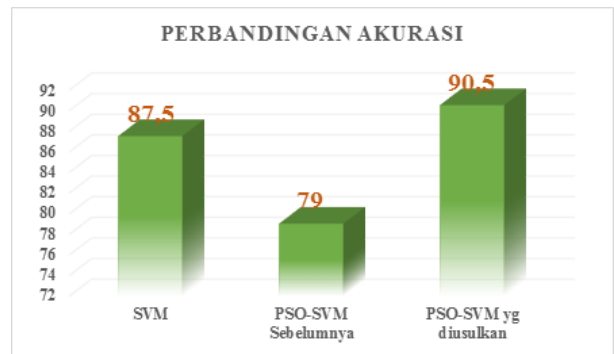
IV. PEMBAHASAN

Hasil dari seluruh percobaan menghasilkan akurasi seperti tercantum pada tabel dibawah ini :

TABEL 5
HASIL PEMBOBOTAN ATRIBUT PSO

Metode	Akurasi	AUC
SVM	87,5 %	0,942
PSO-SVM Sebelumnya	79 %	0,811
PSO-SVM yg diusulkan	90,5 %	0,944

Metode PSO-SVM Sebelumnya adalah metode yang digunakan pada penelitian [5] pada dataset permukaan atas daun karena data yang digunakan pada penelitian ini juga menggunakan data tersebut. Metode PSO-SVM Usulan merupakan metode yang diusulkan pada penelitian ini yaitu dengan menambahkan fitur morfologi bentuk/shape dan warna.



Terlihat bahwa metode yang diusulkan pada penelitian ini memiliki akurasi tertinggi dibandingkan dengan metode lainnya yaitu dengan akurasi 90,5% dan AUC 0,944. Metode PSO-SVM Sebelumnya memiliki akurasi terendah dengan 79,05% dan AUC 0,811. Berdasarkan nilai AUC nya, performa dari metode PSO-SVM yang diusulkan masuk dalam kelompok “Sempurna”.

Hasil pembobotan atribut PSO dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini. Terlihat ada 7 atribut yang memiliki bobot 0 yaitu *blue*, *kontras*, *energi*, *entropi*, *disimilaritas*, *cshade*, dan *maxprob*. Ada 5 atribut berbobot 1 yaitu *perimeter*, *eccentricity*, *red*, *ASM* dan *cprominance*. Kemudian atribut *area* berbobot 0,087, atribut *metric* berbobot 0,902, atribut *green* berbobot 0,72, atribut *korelasi* berbobot 0,767, dan atribut *IDM* berbobot 0,892. Atribut yang memiliki bobot 0 dapat dihilangkan karena terbukti tidak berpengaruh terhadap klasifikasi

V. PENUTUP

Dengan demikian untuk klasifikasi daun cengkeh, metode PSO-SVM yang diusulkan terbukti memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode PSO-SVM dari penelitian sebelumnya [5] jika digunakan pada dataset permukaan atas daun cengkeh.

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan jumlah data dan fitur-fitur lain dari daun seperti fitur tulang daun. Dan mencoba membandingkan dengan metode klasifikasi dan metode optimasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Ngudi Waluyo yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Situmeang, T.H, “Analisis Produksi, Konsumsi, dan Harga Cengkeh Indonesia,” Skripsi, Institut Pertanian Bogor, 2008.
- [2] Hadiwijaya, T. 1986. Cengkeh: Data dan Petunjuk ke Arah Swa Sembada. PT. Gunung Agung, Jakarta.
- [3] Moningka, F. F., Runtuwuu, S. D., & Paulus, J. M. (2012). RESPON PERTUMBUHAN TINGGI! DAN PRODUKSI TANAMAN CENGKEH (*Syzigium arom aticum* L.) TERHADAP PEMBERIAN PACLOBUTRAZOL. *Eugenia*, 18(2), 18-2.
- [4] Gorunescu, F. (2011). *Data Mining Concepts, Models And Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.

Multimatrix Vol I No. 1, Desember 2018

- [5] Ika Novichasari, S. "Klasifikasi Daun Cengkeh Berdasarkan Tekstur Permukaan Daun Menggunakan GLCM Dan PSO-SVM," Tesis Magister Ilmu Komputer. Universitas Dian Nuswantoro, 2015.
- [6] Asanurjaya, B., 2012. Identifikasi tanaman jati menggunakan Probabilistic Neural Network dengan ekstraksi fitur ciri morfologi daun.
- [7] Gajdhane, M.V.A. and Deshpande, L.M., 2014. Detection of Lung Cancer Stages on CT scan Images by Using Various Image Processing Techniques. *International Journal of computer engineering (IOSR)*, 16(5).
- [8] Nugraheni, O.D., Astika, I.W. and Subrata, I.D.M., 2017. Klasifikasi Inti Sawit Berdasarkan Analisis Tekstur dan Morfologi Menggunakan K-Nearest Neighborhood (KNN). *Jurnal Keteknikaan Pertanian*, 5(2).
- [9] Handayanna, F. "Penerapan Particle Swarm Optimization Untuk Seleksi Atribut Pada Metode Support Vector Machine Untuk Prediksi Penyakit Diabetes," Tesis Magister Ilmu Komputer. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri, 2012.
- [10] Zeniarja, J. "Opinion Mining of Movie Review On Twitter Using Support Vector Machine With Particle Swarm Optimization," Tesis Master of Computer Science. Universiti Teknikal Malaysia Melaka. 2012.
- [11] Melgani, Fand Bazi, Y., (2008). Classification of Electrocardiogram Signals With Support Vector Machines and Particle Swarm Optimization. *IEEE Transactions On Information Technology In Biomedicine*, Vol. 12, No. 5, September 2008.
- [12] Kulkarni, A. H., Rai, H. M., Jahagirdar, K. A., & Upparamani, P. S. (2013). A Leaf Recognition Technique for Plant Classification Using RBPNN and Zernike Moments. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2(1), 1-5.