

PENERAPAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) PADA KLASIFIKASI JENIS CENGKEH BERDASARKAN FITUR TEKSTUR DAUN

Sadri Talib¹, Sakina Sudin², Muhammad Dzikrullah Suratin^{*3}

¹²³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara
Jl. KH. Ahmad Dahlan No.100, Sasa Kec. Ternate Selatan., Kota Ternate Maluku Utara 977712
¹shadrytalib@gmail.com, ²sakinahsudin80@yahoo.co.id, ³irul.dzi@gmail.com

ABSTRACT

Leaves are a very important plant component because they play an important role in differentiating plant species, including clove plants. Currently, the identification of clove species, namely Afo, Siputih, and Zanzibar, relies on manual observation of the characteristics of the fruit and flowers, which can take a long time, especially considering the long fruiting period of the clove plant. To answer this problem, the authors conducted a study to classify the three types of clove leaves based on the characteristics and texture of the Gray gray-level co-occurrence Matrix (GLCM), which includes four parameters: Contrast, Correlation, Energy, and Homogeneity.

The Support Vector Machine (SVM) classification algorithm processes extracted feature values and accurately class leaves. This study achieves the highest accuracy of 56.67% on an image size of 250x250 pixels and 48.33% on an image size of 150x150 pixels using 150 training data and 60 test data. These results indicate the potential of automatic leaf classification in efficiently identifying clove plant species.

Keywords : Clove, Leaf, Processing, Texture, SVM

1. Introduction

Cengkih atau cengkeh (*Syzygium aromaticum*) adalah kuncup bunga kering beraroma dari keluarga pohon *Myrtaceae*. Cengkeh adalah tanaman asli Indonesia, banyak digunakan sebagai bumbu masakan pedas di negara-negara Eropa dan dimanfaatkan sebagai industri farmasi (kesehatan), industri kosmetik dan obat-obatan herbal. Sedangkan penggunaan terbanyak adalah bahan utama rokok atau kretek khas Indonesia. Cengkeh ditanam terutama di Indonesia dan madagaskar, selain itu juga dibudidayakan di Zanzibar, India dan Sri Lanka. Cengkeh umumnya memiliki musim panen yang bervariasi di negara-negara penghasilnya. Tumbuhan ini adalah flora identitas Provinsi Maluku Utara.[20]

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. Kedua jenis tanaman cengkeh tersebut sulit dibedakan dengan mata telanjang jika masih belum berbunga. 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. Salah satu solusi untuk bisa mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknik pengolahan citra digital. Dengan merancang sebuah perangkat lunak untuk bisa mengenal jenis cengkeh berdasarkan pada klasifikasi citra ke dalam suatu kelas. Pada dasarnya citra mengandung informasi yang dapat diolah untuk mendapatkan ekstraksi fitur sebagai parameter klasifikasi citra tersebut.

Fitur merupakan karakteristik unik dari suatu objek. Fitur dibedakan menjadi dua yaitu fitur “alami” merupakan bagian dari gambar, misalnya kecerahan dan tepi objek. Sedangkan fitur “buatan” merupakan fitur yang diperoleh dengan operasi tertentu pada gambar, misalnya histogram tingkat keabuan (Gualtieri et al,1985). Sehingga ekstraksi fitur adalah proses untuk

mendapatkan ciri-ciri pembeda yang membedakan suatu objek dari objek yang lain (Putra, 2010).[13]

Terdapat beberapa mesin pembelajaran untuk klasifikasi citra, seperti *jaringan syaraf tiruan*, *logika fuzzy*, algoritma *genetika*, dan *support vector machine* (SVM). Struktur dari jaringan syaraf tiruan sulit untuk memahami dan menangkap atribut yang unik dalam tahap pelatihan. Logika fuzzy memerlukan pengetahuan sebelumnya tentang sistem, sedangkan algoritma genetika memiliki komplikasi pada tahap pelatihan atau output data (Seetha et al., 2008). Dari berbagai mesin pembelajaran yang tersedia tersebut, SVM memiliki kemampuan generalisasi yang tinggi tanpa persyaratan pengetahuan tambahan, bahkan dengan dimensi yang tinggi dari ruang input (Burges, 1998). SVM merupakan teknik yang sangat berguna untuk klasifikasi data dan masalah regresi yang diciptakan, oleh Vladimir Vapnik (Salat dan Osowski, 2004).[13]

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti akan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Aplikasi untuk mengklasifikasikan jenis cengkeh berdasarkan tekstur tulang daun dimana citra daun cengkeh akan diinput kedalam aplikasi untuk tahap *processing* dan ekstraksi ciri berdasarkan tekstur seperti *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity*, kemudian dari ekstraksi ciri tersebut citra bisa dikenali dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Support Vector Machine*

3. Research Methods

Alur penelitian untuk membuat rancangan sistem klasifikasi, pada analisis jenis daun cengkeh dibagi menjadi tujuh tahapan yaitu. Perencanaan, Perancangan, Ekstraksi GLCM, Klasifikasi SVM, Simulasi dan Pengujian, Hasil Klasifikasi dan Jenis daun klasifikasi

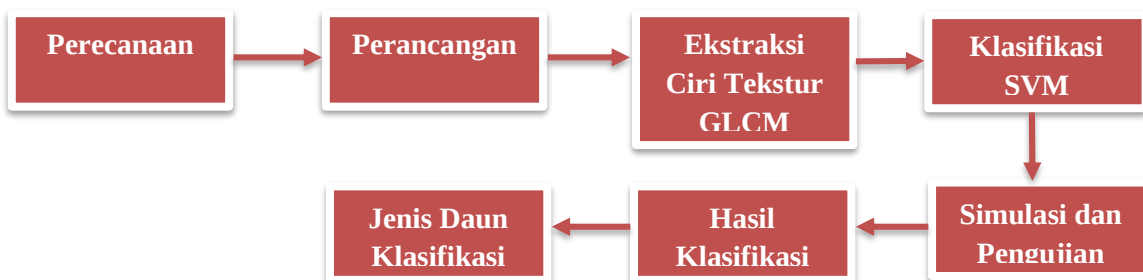
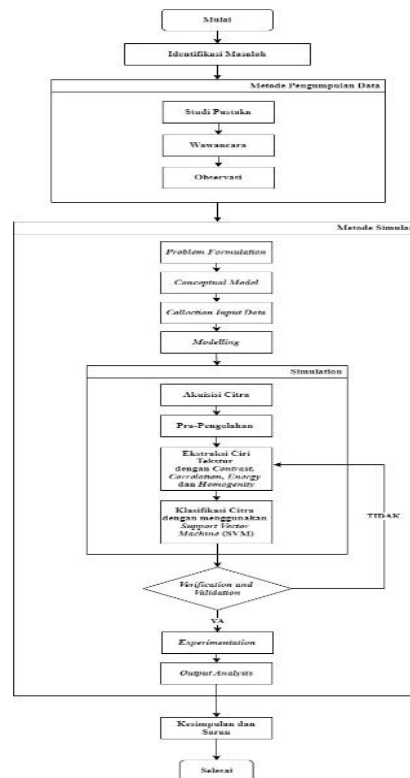


Fig. 1 Metode Penelitian

Tahapan Perencanaan peneliti melakukan penelitian yaitu mencari referensi seperti Jurnal, Buku Elektronik dan Website, untuk dijadikan rujukan sebagai pendukung pada penelitian tersebut. dan pengumpulan data pada tempat penelitian untuk dianalisis dalam penelitian ini terdapat 3 jenis citra daun yang diklasifikasi masing-masing daun tersebut, berukuran 250 x 250 piksel dan 150x150 setelah pemotongan pada daun atau *cropping* Citra diambil menggunakan kamera Smartphone, dalam satu variates terdapat 70 citra, 50 sebagai citra *Training* dan 20 *Testing* dan total data citra yang digunakan pada klasifikasi semua jenis variates adalah 210 citra gambar. Perancangan pada tahap ini peneliti merancang desain sebuah perangkat lunak menggunakan aplikasi matlab, untuk menganalisis jenis-jenis daun cengkeh, Ekstraksi GLCM Proses ekstraksi fitur yang digunakan sebagai ciri dalam pengenalan suatu objek juga dapat dilakukan dengan menganalisis tekstur objek. Tekstur objek dapat direpresentasikan dengan menggunakan persamaan matematika, sehingga hasil dari analisis tekstur dapat diukur dan dibandingkan dengan objek lainnya dalam proses pengenalan (Muntasa, 2015). Klasifikasi SVM pada penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Machine* untuk mengklasifikasi jenis daun cengkeh berdasarkan pada tekstur daun. Hasil Klasifikasi peneliti menggunakan 3 jenis citra atau 3 kelas untuk di analisis dalam 1 kelas terdapat beberapa citra daun untuk menguji tingkat keakuratan metode SVM dalam proses klasifikasi, perbandingan atau perbedaan pada masing-masing jenis daun cengkeh.



Kerangka pemikiran menjelaskan tahap demi tahap yang dilakukan dalam penelitian. Berikut merupakan kerangka penelitian yang peneliti gunakan :

Fig. 2 Tahapan Kerangka Berpikir

a. Gray Level Co-occurrence Matrix (Matrix)

Kulkarni (1994) dalam Kadir dan Susanto (2013) mengatakan bahwa GLCM pertama kali diusulkan oleh Haralick pada tahun 1973 dengan 28 fitur untuk menjelaskan pola spasial. Hall-Bayer (2007) dalam Kadir dan Susanto (2013) menjelaskan GLCM menggunakan perhitungan tekstur pada orde kedua. Pada orde pertama pengukuran tekstur menggunakan perhitungan statistik didasarkan pada nilai piksel citra asli semata, seperti varians, dan tidak memperhatikan hubungan ketetanggaan piksel. Sedangkan hubungan antar pasangan dua piksel citra asli diperhitungkan pada orde kedua. Hubungan antar pasangan dua piksel citra asli diperhitungkan (Hall-Bayer, 2007 dalam Kadir dan Susanto, 2013).

Misalkan, $f(x, y)$ adalah citra dengan ukuran N_x dan N_y yang memiliki piksel dengan kemungkinan hingga L level dan $\vec{r}$ adalah vektor arah offset spasial. $GLCM_{\vec{r}}(l, f)$ didefinisikan sebagai jumlah piksel dengan $f \in 1, \dots, L$ yang terjadi pada offset $\vec{r}$ terhadap piksel dengan nilai $GLCM_{\vec{r}}(l, f)$, yang dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut (Newsam dan Kammath, 2005 dalam Kadir dan Susanto, 2012).

$$GLCM_r(i, j) = \#\{(x_1, y_1), (x_2, y_2) \in (N_x, N_y) \times (N_x, N_y) | f(x_1, y_1) = j, \vec{r} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1) \dots (iii)$$

Dalam hal ini, ofset dapat berupa sudut dan/atau jarak. Gambar berikut memperlihatkan empat arah untuk GLCM

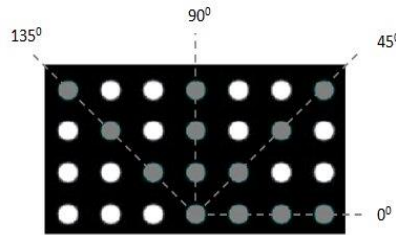


Fig.3 Contoh arah untuk GLCM dengan sudut 0°, 45°, 90°, dan 135°

Hasil perhitungan GLCM, selanjutnya dapat digunakan untuk menghitung nilai fitur-fitur sebagai representasi tekstur objek. Adapun fitur yang dapat digunakan untuk memperoleh ciri tekstur dari suatu objek diantaranya adalah : (Sharma, Priyanka, Kalsh, & Saini, 2015)

$$Energy/ASM = \sum_x \sum_y \{p(x, y)\}^2 \dots\dots\dots(iv)$$

$$Contrast = \sum_x \sum_y |x - y|^2 \cdot p(x, y) \dots\dots\dots(v)$$

$$\begin{aligned} Mean \mu_x &= \sum_x \sum_y p(x, y) \cdot x \dots\dots\dots(vi) \\ \mu_y &= \sum_{x, y} p(x, y) \cdot y \end{aligned}$$

$$Standar Deviation \sigma_x = \sqrt{\sum_x \sum_y p(x, y) \cdot (x - \mu_x)^2} \dots\dots\dots(vii)$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sum_x \sum_y p(x, y) \cdot (y - \mu_y)^2}$$

$$Corelation = \frac{\sum_x \sum_y (x - \mu_x) \cdot (y - \mu_y) \cdot p(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$IDM/Homogeneity = \sum_x \sum_y \frac{p(x, y)}{1 + |x - y|} \dots\dots\dots(viii)$$

b. Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine adalah suatu teknik baru dan sangat populer di decade balakangan ini, yang bertujuan untuk melakukan prediksi baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi. Dalam teknik ini berusaha menemukan fungsi pemisah (klasifier) terbaik diantara fungsi yang tidak terbatas jumlahnya untuk memisahkan dua macam objek, pemisah tersebut dinamakan dengan hyperplane. Hyperplane terbaik merupakan hyperplane yang terletak di tengah-tengah antara dua obyek dari dua kelas. Mencari Hyperplane terbaik ini ekuivalen dengan memaksimalkan margin. Margin yaitu jarak tegak lurus antara hyperplane dengan obyek terdekat yang dinamakan dengan support vector. proses optimasi SVM yang ingin memaksimalkan nilai margin dapat dilakukan dengan cara meminimalkan pembagiannya, yaitu $\|w\|$, atau dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut.[27]

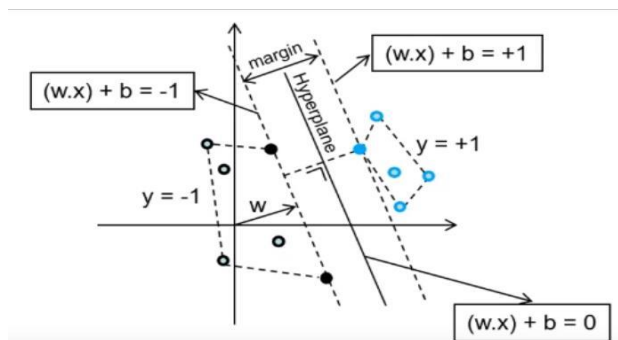


Fig.4 Ilustrasi Hyperlane *Support Vector Machine*

$$\text{minimize } \frac{1}{2} ||w||^2$$

Dengan Syarat

$$y_i (wx_i + b) \geq 1, i = 1, 2, \dots, n$$

w = bobot vektor

b = bilangan skalar yang menyatakan nilai bias

w_i = data ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$

x_i = data ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$

c. *Support Vector Machine (SVM) For Multiclass*

Pada awalnya, SVM dikembangkan untuk persoalan klasifikasi dua kelas. Sedangkan persoalan untuk klasifikasi multi kelas masih menjadi perhatian para peneliti (Hsu and Lin, 2002). Pada tahapan klasifikasi ini menggunakan pendekatan utama SVM multi kelas yaitu *One Against All* dan *One Against One*.

1. *One Against All*

Metode ini, untuk masalah klasifikasi k -kelas menemukan k fungsi pemisah dimana k adalah banyaknya kelas. Misalkan ada sebuah fungsi pemisah yang dinamakan dengan p . Dalam metode ini, p^i ditrain dengan semua data dari kelas- i dengan label +1 dan semua data dari kelas lain dengan label -1. Jika mempunyai l data untuk training $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_l, y_l)$ dimana $x_i \in R^n, i = 1, 2, \dots, l$ adalah data input dan $y_i \in S = \{1, 2, \dots, k\}$ adalah kelas x_i yang bersangkutan, maka fungsi pemisah ke- i adalah menyelesaikan optimasi berikut (dalam problem primal)

$$\min_{w^i} \frac{1}{2} (w^i)^T w^i + C \sum_{j=1}^l t_j^i$$

Dengan Syarat

$$w^i x_j + b^i \geq 1 - t_j^i, \text{ jika } y_i = i$$

$$w^i x_j + b^i \leq -1 + t_j^i, \text{ jika } y_i \neq i$$

$$t_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, k$$

Pada tahapan klasifikasi ini pengujian yang dilakukan menggunakan metode SVM Multiclass dengan pendekatan *One Against All*.

4. Results and Discussions

Pada proses ini program menampilkan hasil klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* yang mana parameternya adalah nilai dari ekstraksi ciri fitur tekstur.

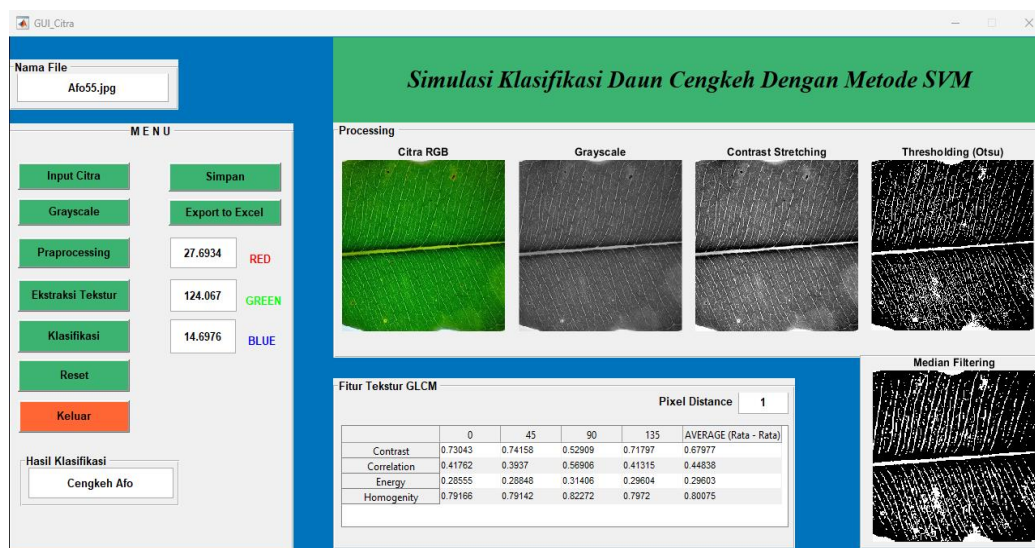


Fig. 5 Tampilan Hasil Klasifikasi

a. Ekstraksi GLCM

Berikut adalah merupakan tabel hasil ekstraksi glcm sudut 0° , 45° , 90° , dan 135° pada ukuran piksel 250×250 dengan nilai rata-rata fitur sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil Ekstraksi Ciri Fitur Tekstur Citra 250×250 Piksel

No	Jenis Citra Daun	Hasil Ekstraksi Citra, RGB, Grayscale, Contrast Stretching, Thresholding Otsu, Median Filter (Rata-Rata Nilai Parameter GLCM)			
		Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity
1.	Afo1.jpg	0.49715	0.62082	0.18409	0.82197
2.	Afo2.jpg	0.52126	0.60521	0.20677	0.82527
3.	Afo3.jpg	0.45212	0.72823	0.25162	0.83641
4.	Afo4.jpg	0.58242	0.5997	0.21374	0.81305
5.	Afo5.jpg	0.55781	0.51811	0.33643	0.82867
6.	Afo6.jpg	0.38811	0.6021	0.37187	0.85914
7.	Afo7.jpg	0.51046	0.64832	0.20662	0.82376
8.	Afo8.jpg	0.58605	0.4893	0.23965	0.8058
9.	Afo9.jpg	0.592	0.5012	0.21661	0.79736
10.	Afo10.jpg	0.49761	0.55506	0.27124	0.83053
...					
21.	Siputih1.jpg	0.41038	0.79905	0.16377	0.84946
22.	Siputih2.jpg	0.58892	0.69266	0.14317	0.79575
23.	Siputih3.jpg	0.60343	0.68598	0.16728	0.80638
24.	Siputih4.jpg	0.70426	0.58184	0.15373	0.77205
25.	Siputih5.jpg	0.53895	0.4217	0.23166	0.81405
26.	Siputih6.jpg	0.78286	0.40907	0.21092	0.77632
27.	Siputih7.jpg	0.77367	0.51977	0.158	0.77142
28.	Siputih8.jpg	0.59978	0.66121	0.175	0.80497
29.	Siputih9.jpg	0.45422	0.66645	0.18587	0.83579
30.	Siputih10.jpg	0.31635	0.74988	0.25075	0.8739
...					
41.	Zanzibar1.jpg	0.49461	0.58938	0.23506	0.83663

42.	Zanzibar2.jpg	0.54784	0.66082	0.23095	0.82537
43.	Zanzibar3.jpg	0.59893	0.5625	0.23561	0.80993
44.	Zanzibar4.jpg	0.52805	0.69793	0.20067	0.83276
45.	Zanzibar5.jpg	0.64039	0.58235	0.17728	0.79395
46.	Zanzibar6.jpg	0.56109	0.73542	0.15556	0.81658
47.	Zanzibar7.jpg	0.53398	0.63022	0.18304	0.81476
48.	Zanzibar8.jpg	0.44089	0.72391	0.17366	0.83349
49.	Zanzibar9.jpg	0.53659	0.72339	0.1564	0.82009
50.	Zanzibar10.jpg	0.54047	0.63825	0.19649	0.81689

b. Execute Simulation and Analyze Output

Skenario I

Pada skenario 1 ini dilakukan percobaan menggunakan 3 citra daun cengkeh yaitu. Afo dan Siputih dan Zanzibar dengan 150 data training dan data testing 60 citra daun cengkeh dengan ukuran gambar 250 x 250 piksel. Adapapun hasilnya pada tabel 5.3 sebagai berikut:

Skenario II

Pada skenario 2 ini dilakukan percobaan menggunakan 3 jenis daun cengkeh yakni, Afo, Siputih dan Zanzibar dengan 150 data *Training* dan 60 data *Testing* citra Daun Cengkeh berukuran 150x150 piksel. Dengan perhitungan telah dijelaskan pada bab sebelumnya dan di dapatkanlah hasil pada tabel 5.4 sebagai berikut:

Tabel 5.3 Hasil Percobaan Skenario 1 250x250 Piksel

No	Nama File Citra	Nilai Parameter GLCM				Daun Cengkeh	Klasifikasi
		Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity		
1.	Afo1.jpg	0.49715	0.62082	0.18409	0.82197	Siputih	Salah
2.	Afo2.jpg	0.52126	0.60521	0.20677	0.82527	Afo	Benar
3.	Afo3.jpg	0.45212	0.72823	0.25162	0.83641	Afo	Benar
4.	Afo4.jpg	0.58242	0.5997	0.21374	0.81305	Afo	Benar
5.	Afo5.jpg	0.55781	0.51811	0.33643	0.82867	Afo	Benar
6.	Afo6.jpg	0.38811	0.6021	0.37187	0.85914	Siputih	Salah
7.	Afo7.jpg	0.51046	0.64832	0.20662	0.82376	Afo	Benar
8.	Afo8.jpg	0.58605	0.4893	0.23965	0.8058	Afo	Benar
9.	Afo9.jpg	0.592	0.5012	0.21661	0.79736	Afo	Benar
10.	Afo10.jpg	0.49761	0.55506	0.27124	0.83053	Afo	Benar
...							
21.	Siputih1.jpg	0.41038	0.79905	0.16377	0.84946	Siputih	Benar
22.	Siputih2.jpg	0.58892	0.69266	0.14317	0.79575	Siputih	Benar
23.	Siputih3.jpg	0.60343	0.68598	0.16728	0.80638	Siputih	Benar
24.	Siputih4.jpg	0.70426	0.58184	0.15373	0.77205	Afo	Salah
25.	Siputih5.jpg	0.53895	0.4217	0.23166	0.81405	Siputih	Benar
26.	Siputih6.jpg	0.78286	0.40907	0.21092	0.77632	Siputih	Benar
27.	Siputih7.jpg	0.77367	0.51977	0.158	0.77142	Siputih	Benar
28.	Siputih8.jpg	0.59978	0.66121	0.175	0.80497	Zanzibar	Salah
29.	Siputih9.jpg	0.45422	0.66645	0.18587	0.83579	Zanzibar	Salah
30.	Siputih10.jpg	0.31635	0.74988	0.25075	0.8739	Siputih	Benar
...							
41.	Zanzibar1.jpg	0.49461	0.58938	0.23506	0.83663	Afo	Salah
42.	Zanzibar2.jpg	0.54784	0.66082	0.23095	0.82537	Zanzibar	Benar
43.	Zanzibar3.jpg	0.59893	0.5625	0.23561	0.80993	Afo	Benar
44.	Zanzibar4.jpg	0.52805	0.69793	0.20067	0.83276	Zanzibar	Benar

45.	Zanzibar5.jpg	0.64039	0.58235	0.17728	0.79395	Zanzibar	Benar
46.	Zanzibar6.jpg	0.56109	0.73542	0.15556	0.81658	Zanzibar	Benar
47.	Zanzibar7.jpg	0.53398	0.63022	0.18304	0.81476	Afo	Salah
48.	Zanzibar8.jpg	0.44089	0.72391	0.17366	0.83349	Siputih	Salah
49.	Zanzibar9.jpg	0.53659	0.72339	0.1564	0.82009	Zanzibar	Benar
50.	Zanzibar10.jpg	0.54047	0.63825	0.19649	0.81689	Siputih	Salah

Keterangan:

	Daun Cengkeh Afo
	Daun Cengkeh Siputih
	Daun Cengkeh Zanzibar
	Salah

Dari hasil klasifikasi pada skenario 1, yaitu menggunakan 150 data *Training* dan 60 data *Testing* citra daun cengkeh afo, siputih dan zanzibar, dengan ukuran 250 x 250 piksel dan diklasifikasikan berdasarkan ekstraksi ciri fitur tekstur GLCM. Pada skenario 1 terdapat 26 data yang salah pada saat diklasifikasi. Dari hasil percobaan yang dilakukan menggunakan fitur GLCM (*Contrast Correlation Energy Homogeneity*) didapat hasil presentase akurasi sebesar 56,67%. Perhitungan presentase nilai akurasi diperoleh dari persamaan berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Citra Benar Diklasifikasi}}{\text{Jumlah Total Citra Testing}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{34}{60} \times 100\% = 56,67\%$$

Dari hasil klasifikasi pada skenario 2, yaitu menggunakan 150 data *Training* dan 60 data *Testing* citra daun cengkeh afo, siputih dan zanzibar, dengan ukuran 150 x 150 piksel dan diklasifikasikan berdasarkan ekstraksi ciri fitur tekstur GLCM. Pada skenario 2 terdapat 31 yang salah pada saat diklasifikasi. Dari hasil percobaan yang dilakukan menggunakan fitur GLCM (*Contrast Correlation Energy Homogeneity*) didapat hasil presentase akurasi sebesar 48.3333%. Perhitungan presentase nilai akurasi diperoleh dari persamaan berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Citra Benar Diklasifikasi}}{\text{Jumlah Total Citra Testing}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{29}{60} \times 100\% = 48\%$$

Setelah melakukan simulasi dengan 2 skenario didapatkan hasil dari setiap skenario. Hasil dari eksperimen dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.5 Hasil Akurasi Eksperimen

Skenario	Parameter	Jumlah Sampel	Dimensi Citra	Akurasi
1	<i>Contrast Correlation</i>	3 jenis citra daun cengkeh yaitu, 20	250 x 250	56.67%

	<i>Energy Homogeneity</i>	citra Afo, 20 citra Siputih dan 20 Citra Zanzibar		
2	<i>Contrast Correlation Energy Homogeneity</i>	3 jenis citra daun cengkeh yaitu, 20 citra Afo, 20 citra Siputih dan 20 Citra Zanzibar	150 x 150	48%

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa akurasi tertinggi dengan menggunakan 60 sampel terdapat pada skenario 1 dengan dimensi 250 x 250 piksel dengan menggunakan 4 parameter (*Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity*) menghasilkan akurasi sebesar 56,67%, serta skenario 2 dengan dimensi citra 150 x 150 menghasilkan akurasi lebih rendah yaitu 48,33%
Perubahan pada dimensi citra mengakibatkan perubahan pada nilai GLCM pada skenario 2 dapat terlihat bahwa akurasi tertinggi dihasilkan pada percobaan dengan menggunakan dimensi citra 250 x 250 piksel.

5. Conclusion

Berdasarkan pada hasil pembahasan penelitian ini dalam mengidentifikasi citra daun cengkeh afo, siputih dan zanzibar berdasarkan ekstraksi fitur tekstur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (GLCM) maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:
Pada klasifikasi daun cengkeh menggunakan ekstraksi tekstur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan klasifikasi *Support Vector Machine* (GLCM) menghasilkan akurasi terbaik pada ukuran citra 250 x 250 piksel, yaitu sebesar 56,67% dan pada ukuran citra 150 x 150 piksel sebesar 48,33%.

References

- [1]. Aisah, S. A. *Identifikasi Perbedaan Daging Sapi dengan Daging Babi Berdasarkan Ciri Warna dan Tekstur Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM)*.
- [2]. Atqiya, F., Ihsani, N., Sholahuddin, M. R., Dwivany, F. M., & Suhandono, S. (2019). *Segmentasi Citra Digital Objek Hasil Pengamatan In Situ Localization Gen gfp pada Tanaman Transformatan*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 1(2), 53-60.
- [3]. Cahyo, L. B. D. (2018). *Implementasi Metode Support Vector Machine Untuk Melakukan Klasifikasi Pada Data Bioinformatika*.
- [4]. Febrianti, A. (2020). *Penerapan metode K-Means Clustering dan Support Vector Machine SVM dalam Identifikasi Api pada Citra Warna digital*
- [5]. Felix, F., Faisal, S., Butarbutar, T. F., & Sirait, P. (2019). *Implementasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun*. Jurnal SIFO Mikroskil, 20(2), 117-134.
- [6]. Ishak, I. (2013). *Model Pengeringan Lapisan Tipis Cengkeh (Syzigium aromaticum)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- [7]. Mainardianty, L. (2018). *Pengenalan Isyarat Tangan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network Dan Deteksi Tepi Sobel*
- [8]. Novichasari, S. I., & Sipayung, Y. R. (2018). *PSO-SVM Untuk Klasifikasi Daun Cengkeh Berdasarkan Morfologi Bentuk Ciri, Warna dan Tekstur GLCM Permukaan Daun*. Multimatrix,

- [9]. Neneng, N., Adi, K., & Isnanto, R. (2016). *Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Citra Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM)*. JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)
- [10]. Nasichah, A. Z., Hastuti, U. S., Suarsini, E., & Rohman, F. (2016). Identifikasi Morfologi Kapang Endofit Cengkeh Afo dari Ternate. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 13, No. 1, pp. 787-792).
- [11]. Noviyanti, D. (2013). Laporan Praktikum Morfologi Tumbuhan Bagian-Bagian Daun (*Folium*).
- [12]. Nugraha, I. (2020). *Implementasi Metode Klasifikasi Support Vector Machine Untuk Deteksi Angkot Menggunakan Histogram Of Oriented Gradients* (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- [13]. Pitoyo, H. A. (2019). *Implementasi metode support vector machine untuk klasifikasi daun manga berdasarkan tekstur daun*.
- [14]. Praseptiyana, W. I., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2019). *Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) Untuk Deteksi Melasma Pada Citra Wajah*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 3(11), 10402-10409.
- [15]. Randriani, E., & Syafaruddin, S. (2011). *Keragaan Pohon Cengkeh Terpilih Tipe Zanzibar dan Siputih Palabuhanratu*. Journal of Industrial and Beverage Crops, 2(3), 405-410.
- [16]. Sari, Y. A., Dewi, R. K., & Fatichah, C. (2014). *Seleksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, Dan Tekstur Dalam Sistem Temu Kembali Citra Daun*. JUTI J. Ilm. Teknol. Inf
- [17]. Sugiarta, I. G. R. A. (2017). *Ekstraksi Fitur Warna, Tekstur dan Bentuk untuk ClusteredBased Retrieval of Images (CLUE)*. E-Proceedings Kns & I Stikom Bali, 613-618.
- [18]. Suratin, M. D., Rahmadwati, R., & Muslim, A. (2015). *Identifikasi Sel Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) pada Citra Peripheral Blood Smear Berdasarkan Morfologi Sel Darah Putih*. Jurnal Arus Elektro Indonesia, 1(3).
- [19]. Sudin, S., Joenadi, H., & Santosa, J. (2019). Analisis Jenis Pertanyaan Berbahasa Indonesia pada Question and Answering System Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). *Dintek*, 12(1), 72-80.
- [20]. Suparman, N., & Papuangan, N. (2017). *Pemetaan populasi dan tipe varietas lokal tanaman cengkeh (Syzygium aromaticum L.) di Kecamatan Pulau Ternate. Indonesia* Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Pontianak (pp. 23-24).
- [21]. Santi, R. C. N. (2011). *Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra Biner*. Dinamik, 16(1).
- [22]. Setyaningrum, H., & Masruroh, S. U. *Performa Identifikasi Jenis Jerawat Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Martix dan Support Vector Machine*
- [23]. Sahrani, L. (2021). *Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Berdasarkan Ekstraksi Tekstur Daun Menggunakan Gabor Filter Dan Algoritma Support Vector Machine*
- [24]. Suhendri, S., Muharam, F. M., & Aelani, K. (2017). Implementasi Support Vector Machine (Svm) Untuk Klasifikasi Jenis Daun Mangga Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix. *KOPERTIP: Scientific Journal of Informatics Management and Computer*, 1(3), 93-100.

- [25]. Tamnge, F., & Yusnaeni, Y. (2019). Kajian Etnobotani Dan Konservasi Cengkih Afo Di Kota Ternate. *Techno: Jurnal Penelitian*, 8(2), 318-327.
- [26]. Yaspin, Y. N., Widodo, D. W., & Setiawan, A. B. (2020). *Klasifikasi Kualitas Bunga Cengkeh untuk Meningkatkan Mutu Dengan Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurence Matrix (GLCM)*.
- [27]. Tantika, R. S., & Kudus, A. (2022, July). Penggunaan Metode Support Vector Machine Klasifikasi Multiclass pada Data Pasien Penyakit Tiroid. In *Bandung Conference Series: Statistics* (Vol. 2, No. 2, pp. 159-166).