

Deteksi Penyakit Antraknosa pada Daun Pepaya California Berdasarkan Segmentasi K-Means Clustering dengan Menggunakan Metode Klasifikasi Support Vector Machine

Shinta Siti Sundari¹, Asep Sugiharto², Rizki Nursamsi³

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya

Jl.R.E. Martadinata No.272 A Tasikmalaya, Telp. (0265) 310830

e-mail: ss.shinta@gmail.com¹, asepsugiharto@gmail.com², rizkinursamsi01@gmail.com³

ABSTRAK

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kualitas tanaman pepaya adalah penyakit antraknosa yang menyerang pada daunnya. Perkembangan teknologi informasi pada bidang pengolahan citra digital memungkinkan untuk melakukan identifikasi penyakit daun pepaya secara otomatis. Proses identifikasi penyakit antraknosa pada daun pepaya diawali dengan proses akuisisi citra, kemudian dilakukan pre-processing yaitu resizing untuk menyeragamkan ukuran citra dan proses enhancement untuk melakukan perbaikan kualitas citra terhadap kecerahan citra. Selanjutnya, melakukan perubahan ruang warna dari RGB menjadi L^*a^*b . Setelah melakukan perubahan ruang warna hasil perubahan digunakan sebagai input pada segmentasi citra menggunakan algoritme K-Means. Hasil dari segmentasi yaitu nilai ekstrasi fitur diklasifikasikan menggunakan algoritme Support Vector Machine terhadap data latih untuk diketahui klasifikasi penyakitnya. Pembangunan sistem dalam mengimplementasikan yaitu menggunakan MATLAB R2015a. Berdasarkan uji coba yang dilakukan dan perhitungan akurasi pada penyakit daun pepaya memiliki persentase keakuratan sistem sebesar 96.00%.

Kata kunci: Antraknosa, Segmentasi Citra, K-Means clustering, Klasifikasi citra, Support Vector Machine.

ABSTRACT

One of the factors that causes the low quality of papaya plants is anthracnose disease that attacks the leaves. The development of information technology in the field of digital image processing makes it possible to identify papaya leaf diseases automatically. The process of identifying anthracnose diseases on papaya leaves begins with the process of image acquisition, then pre-processing is resizing to uniform the size of the image and the enhancement process to improve the image quality of the image brightness. Next, change the color space from RGB to $L^* a^* b$. After making changes to the color space the results of the changes are used as input to image segmentation using the K-Means algorithm. The results of segmentation are feature extraction values classified using the algorithm Support Vector Machine for training data to determine the classification of the disease. System development in implementing that is using MATLAB R2015a. Based on trials conducted and calculation of accuracy in papaya leaf disease has a system accuracy percentage of 96.00%.

Keywords: K-Means Clustering, Anthracnose, Image Segmentation, Image Classification, Support Vector Machine.

1. PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistika Kota Banjar pada tahun 2019 Pepaya merupakan salah satu komoditas buah terbesar setelah pisang yang banyak diproduksi. Namun, pada 3 tahun terakhir terdapat masalah dari hasil produksi pepaya, yakni hasil produksi pepaya yang menurun[1]. Faktor utama yang menyebabkan hal tersebut adalah penyakit yang menyerang tanaman pepaya. Salah satu penyakit utama tanaman pepaya ini yaitu penyakit antraknosa yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas buah pepaya[2]. Saat ini cara yang bisa dilakukan untuk mengidentifikasi penyakit tanaman pepaya yaitu dengan melihat langsung melalui mata telanjang atau dengan uji laboratorium yang biasanya mengalami kekeliruan atau kurang tepat dan jika dalam jumlah banyak akan membutuhkan waktu yang panjang. Ditambah lagi setiap orang memiliki penilaian yang berbeda-beda terhadap warna.

Untuk membangun sistem, peneliti mencari referensi yang sebelumnya sudah ada. Penelitian yang membahas mengenai permasalahan ini yaitu pada jurnal dengan judul “Fault Area Detection in Leaf Diseases using k-means Clustering” Pengaruh penyakit memperlambat produksi makanan. Dalam kebanyakan kasus hama dan penyakit yang ditemukan pada daun atau cabang tanaman. Penyakit daun dapat dideteksi menggunakan gambar sederhana dengan bantuan pengolahan citra dan segmentasi. Metode K-means clustering merupakan metode yang efisien digunakan untuk mendeteksi penyakit[3]. Selanjutnya pada jurnal penelitian dengan judul “ Leaf Disease Detection: Feature Extraction with K-means clustering and Classification with ANN ” objek penelitian dari aplikasi pengolahan citra digital ini yaitu objek daun kapas dan tomat. Adapun penyakit yang dideteksi yaitu bacterial leaf spot, target spot septoria leaf spot dan leaf mold. Hasil identifikasi deteksi penyakit daun pada aplikasi pengolahan citra digital dengan metode K-Means clustering ini menghasilkan akurasi yang baik dengan rata-rata presentase 92,5%[4]. Penelitian selanjutnya dengan judul “Leaf Disease Detection on Cucumber Leaves Using Multiclass Support Vector Machine” pendeteksian penyakit dilakukan dengan menggunakan pendekatan Multiclass SVM sebagai pengklasifikasian. Beberapa penyakit pada mentimun yang dianalisa seperti bercak daun, leaf miner, dan CMV. Pre-processing dilakukan pada beberapa gambar, kemudian dilakukan Segmentasi menggunakan metode K-Means dilakukan dengan menggunakan ruang warna $L^*a^*b^*$ sehingga menghasilkan cluster-cluster yang nantinya akan diekstraksi menggunakan GLCM untuk kemudian dilakukan sebuah klasifikasi untuk mendeteksi penyakit daun[5].

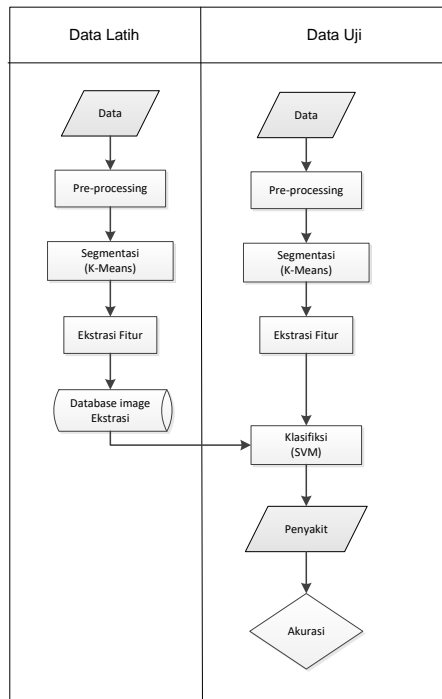
Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, maka sistem yang akan dibangun ini menerapkan metode K-Means untuk melakukan segmentasi pada citra daun pepaya. Kemudian dilakukan identifikasi penyakit pada daun pepaya yaitu Antraknosa (Anthracnose). Proses identifikasi penyakit daun pepaya diawali dengan akuisisi citra, kemudian dilakukan *pre-processing* berupa proses resizing dan proses enhance. Selanjutnya, dilakukam segmentasi citra untuk didapat nilai ekstraksi fitur dengan GLCM. Kemudian akan di klasifikasikan dengan menggunakan *Support Vektor Machine* (SVM) yang bisa memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda menggunakan hyperplane (bidang pemisah). Setelah itu, dilakukan penghitungan tingkat Akurasi berdasarkan hasil dari proses pengujian. Oleh karena itu ,berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut, maka penulis memilih judul penelitian yaitu “DETEKSI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA DAUN PEPAYA CALIFORNIA BERDASARKAN SEGMENTASI K-MEANS CLUSTERING DENGAN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI SUPPORT VECTOR MACHINE”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penelitan ini diambil di Perkebunan Pepaya California yang berada di daerah Desa Sinartanjung Kecamatan Pataruman Kota Banjar. Sebanyak 150 data citra daun dikumpulkan dan dibagi menjadi 125 data uji dan 25 data latih. 125 data latih, terdiri dari masing-masing daun dengan kategori sehat dan daun berpenyakit antraknosa. Kemudian 25 data uji juga dibagi menjadi 2 kategori . Cara pengambilan gambar dengan memetik daun dan diletakkan di alat bantu cover berwarna putih sebagai latar belakang. Setelah itu pengambilan gambar pada daun menggunakan kamera smartphone pencahayaan yang merata dengan dimensi 3000x4000 pixel.

2.2 Perancangan Algoritma



Gambar 1. Desain Sistem

2.2.1 Akuisisi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data citra . yang diambil langsung dari tempat penelitian. Data yang digunakan merupakan data citra daun yang terserang penyakit Antraknosa dan daun sehat. Format data citra yaitu *.jpg dengan total data 150 data. Contoh citra daun yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar berikut .



Gambar 2. Daun Sehat



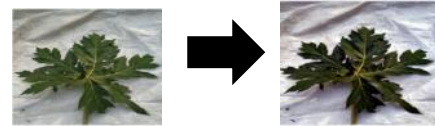
Gambar 3. Antraknosa

2.2.2 Pre-Processing

Sebelum dilakukan proses segmentasi, citra terlebih dahulu dilakukan praproses. Tahapan proses yang pertama adalah proses Resizing yaitu mengubah ukuran citra menjadi 256 x 256 pixel. Citra yang sudah diubah ukurannya kemudian dilakukan perbaikan kualitas citra dengan proses enhance yaitu dengan peningkatan kontras. Proses memperkecil ukuran citra dan perbaikan citra dilakukan untuk membuat data input menjadi seragam karena operasi konvolusi hanya bisa dilakukan pada data citra yang memiliki dimensi panjang dan lebar yang sama.



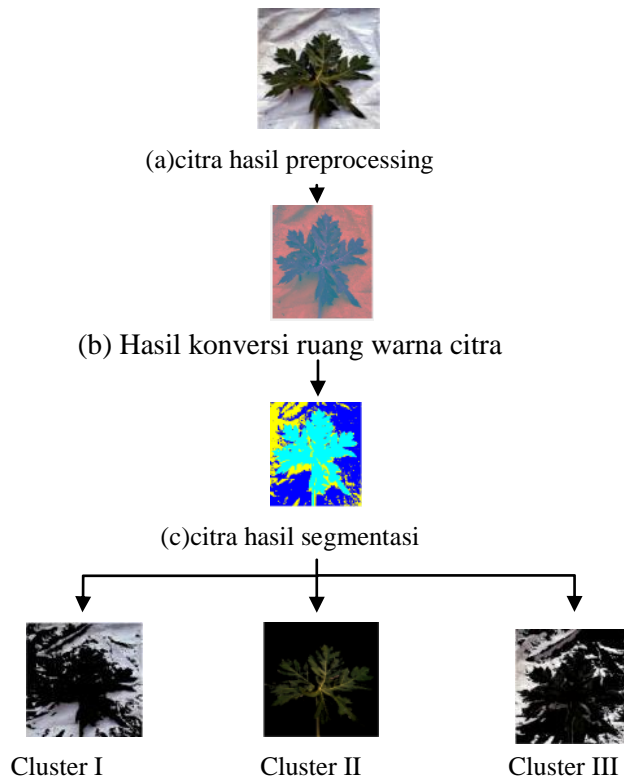
(a) (b)
Gambar 4. Proses resizing



(a) (b)
Gambar 5. Proses enhancement

2.2.3 Segmentasi K-Means

Dalam penelitian ini, K-means clustering digunakan untuk melakukan memisahkan antar region dalam citra berdasarkan pada perbedaan warna citra. Citra hasil preprocessing yang semula dalam ruang warna RGB dikonversi menjadi ruang warna L*a*b kemudian dilakukan klustering dengan menggunakan komponen a dan b. Jumlah kluster yang digunakan adalah 3. Kluster 1 direpresentasikan oleh objek berwarna biru, kluster 2 berwarna cyan, dan kluster 3 berwarna kuning. Dari ketiga kluster tersebut dipilih 1 kluster berdasarkan ROI (Region of Interest) atau daerah/bagian tertentu dari citra yang diinginkan.



Gambar 6. Proses segmentasi k-means

2.2.4 Ekstraksi Fitur

Dari gambar input, fitur harus diekstraksi. Dalam hal ini Ekstraksi tekstur digunakan dalam penelitian ini, Tekstur merupakan salah satu ciri yang bias diekstrak dari suatu citra digital. Tekstur dapat digunakan sebagai ciri yang membedakan gambar satu dengan yang lainnya. metode yang digunakan yaitu GLCM (Gray-Level Co-Occurrence Matrix). Pada penelitian ini ekstraksi dilakukan terhadap citra yang telah dilakukan segmentasi. Ciri GLCM yang diekstrak adalah Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity diekstraksi. Dan dengan Menggunakan

perintah statistic MATLAB ditemukan property/formula lainnya yaitu Mean Standard Deviation, Entropy, RMS, Variance, Smoothness, Kurtosis, Skewness, and IDM.

Kemudian Data hasil ekstrasi ini digunakan sebagai data latih yang dimasukkan kedalam sebuah set data untuk nantinya digunakan untuk penentuan klasifikasi citra.

Tabel 1. Data Latih

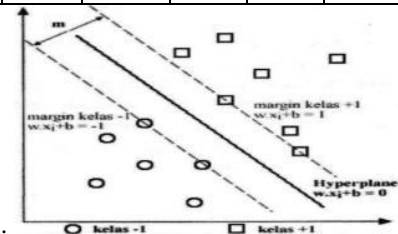
Ket :

A1 = Contrast	A5 = Mean	A9 = Variance	A13 = IDM
A2 = Correlation	A6 = Standar Deviasi	A10 = Smoothness	
A3 = Energy	A7 = Entrophy	A11 = Kurtosis	
A4 = Homogeneti	A8 = RMS	A12 = skewnes	

2.2.5 Klasifikasi SVM

Konsep dari SVM yaitu bekerja dengan baik pada set data dengan dimensi tinggi, SVM juga menggunakan teknik kernel harus memetakan data asli dari dimensi asalnya menjadi dimensi lain yang relatif lebih tinggi

No	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
1	0.103	0.600	0.916	0.980	2.062	13.000	0.404	2.024	153.751	1	61.854	7.286	255
2	0.171	0.738	0.790	0.964	5.817	20.590	1.060	3.918	379.572	1	22.115	4.108	255
3	0.077	0.609	0.941	0.986	1.502	11.431	0.301	1.627	124.755	1	94.982	9.005	255
4	0.297	0.744	0.729	0.946	8.616	26.482	1.357	4.777	618.885	1	17.839	3.607	255
5	0.442	0.733	0.726	0.933	9.469	30.746	1.360	4.826	873.122	1	15.225	3.536	255
...
125	0.158	0.744	0.6163	0.951	8.743	20.828	2.029	5.877	365.753	1	99.546	2.633	255



Gambar 7. Margin Hyperplane

Dengan memberikan label -1 untuk kelas pertama dan +1 untuk kelas kedua, maka untuk semua data uji menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$y = \begin{cases} +1, & \text{jika } w \cdot z + b > 0 \\ -1, & \text{jika } w \cdot z + b < 0 \end{cases} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Tahap implementasi hasil dilakukan dengan menggunakan citra data uji sebagai inputan. Berikut adalah tampilan GUI (Graphical User Interface) untuk mendeteksi penyakit antraknosa pada daun pepaya yang dibangun menggunakan MATLAB.

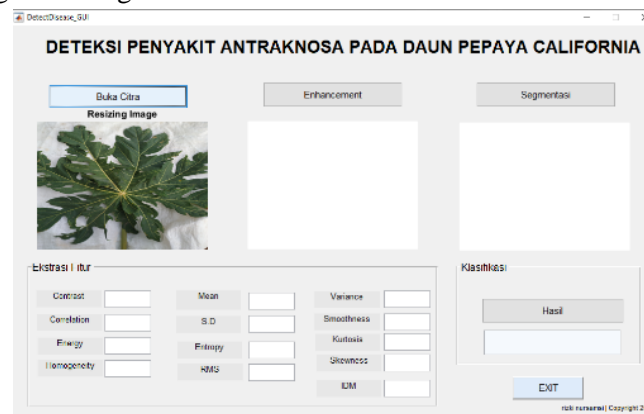
a. Halaman Utama



Gambar 8. Halaman Utama

Halaman utama merupakan langkah awal yang digunakan untuk memproses sistem untuk mendeteksi penyakit antraknosa pada daun pepaya. Menampilkan tombol-tombol aplikasi yang terdapat dalam sistem guna menjalankan proses deteksi.

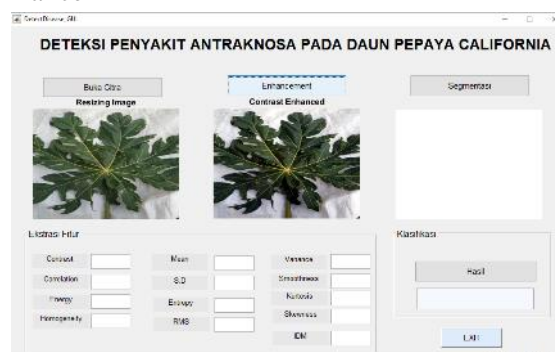
b. Proses Image Resizing



Gambar 9. Proses Image Resizing

Berikut tampilan dari proses image resizing, Tombol “Buka Citra” digunakan untuk membuka file citra dengan format *.jpg . Kemudian ,akan ditampilkan sebuah gambar yang telah ter-resizing.

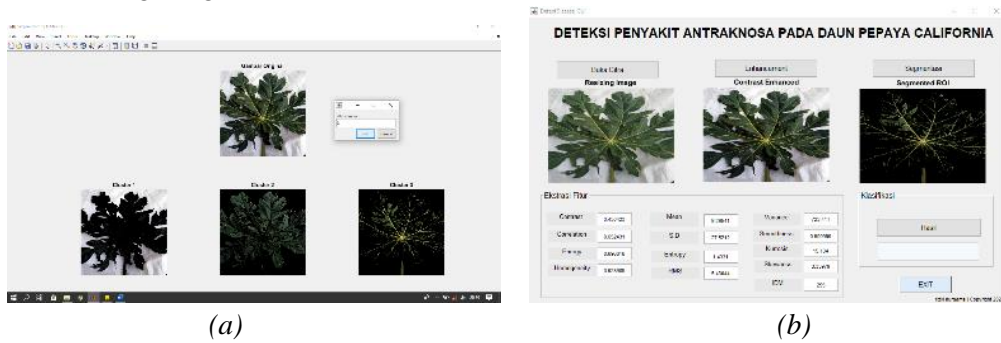
c. Proses Image Enhance



Gambar 10. Proses Image Enhance

Proses yang digunakan untuk menyamaratakan kecerahan gambar, dimana terdapat tombol “Enhancement” yang kemudian akan menampilkan hasil dari proses enhance.

d. Proses Image Segmentasi



Gambar 11. Proses Image Segmentasi

Berikut merupakan tampilan proses image segmentasi ,dimana ditampilkan 3 cluster gambar hasil segmentasi (a) yang kemudian dipilih satu untuk melakukan proses berikutnya berdasarkan ROI (b).

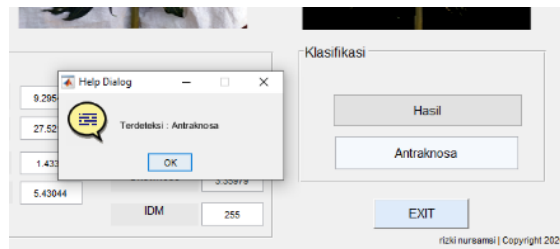
e. Proses Ekstraksi

Ekstraksi Fitur			
Contrast	0.430423	Mean	9.29541
Correlation	0.652431	S.D	27.5212
Energy	0.696818	Entropy	1.4331
Homogeneity	0.920999	RMS	5.43044
		Variance	723.411
		Smoothness	0.999999
		Kurtosis	15.134
		Skewness	3.35979
		IDM	255

Gambar 12 Proses Ekstraksi

Berikut merupakan tampilan data hasil ekstraksi dari gambar yang telah melalui beberapa proses pengolahan.

f. Proses Klasifikasi



Gambar 14. Proses Klasifikasi

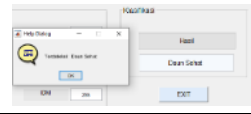
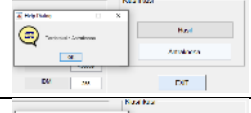
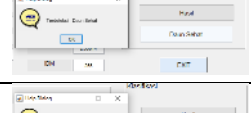
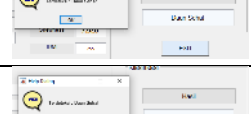
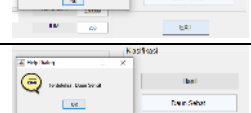
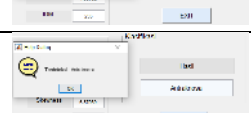
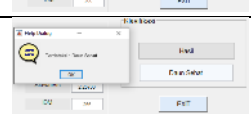
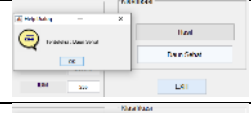
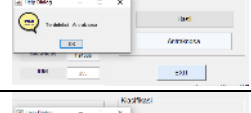
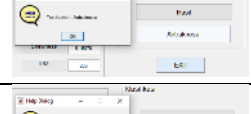
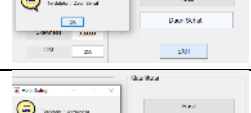
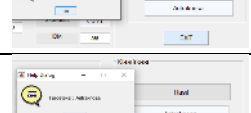
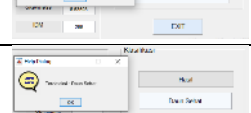
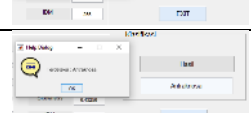
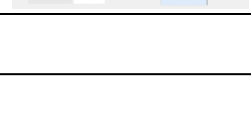

Proses dimana menampilkan hasil klasifikasi berdasarkan pengolahan dan data latih. Menampilkan dialog dari hasil klasifikasi.

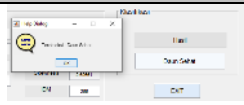
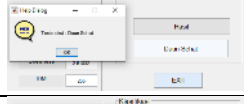
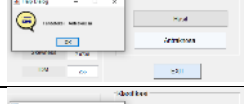
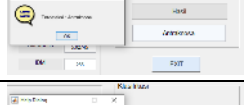
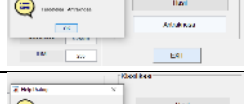
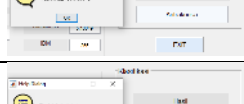

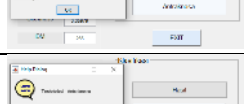
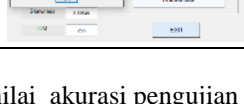
4.2 Pembahasan

Hasil pada penelitian ini akan diujikan menggunakan nilai akurasi. Nilai Akurasi diperoleh dengan cara menghitung jumlah data uji yang terklasifikasikan benar dibagi dengan jumlah keseluruhan data uji. Pengujian dilakukan pada data uji sebanyak 25 citra dengan ekstensi .jpg untuk melihat tingkat keberhasilan klasifikasi terhadap model hasil pelatihan. Evaluasi dari kinerja model yang diperoleh didasarkan pada banyaknya data uji yang diprediksi secara benar dan tidak benar oleh model. Hal ini dapat dihitung menggunakan akurasi yang diformulasikan pada persamaan 2.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data uji yang teridentifikasi benar}}{\text{jumlah data uji keseluruhan}} \times 100 \% \quad (2)$$

Tabel 2. Pengujian

NO	Citra	Kelas	Hasil Klasifikasi	Ket
1	Citra 1	Antraknosa (Anthracnose)		Salah
2	Citra 2	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
3	Citra 3	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
4	Citra 4	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
5	Citra 5	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
6	Citra 6	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
7	Citra 7	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
8	Citra 8	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
9	Citra 9	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
10	Citra 10	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
11	Citra 11	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
12	Citra 12	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
13	Citra 13	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
14	Citra 14	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
15	Citra 15	Daun Sehat (Healty Leaf)		Benar
16	Citra 16	Antraknosa (Anthracnose)		Benar

NO	Citra	Kelas	Hasil Klasifikasi	Ket
17	Citra 17	Daun Sehat (<i>Healty Leaf</i>)		Benar
18	Citra 18	Daun Sehat (<i>Healty Leaf</i>)		Benar
19	Citra 19	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
20	Citra 20	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
21	Citra 21	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
22	Citra 22	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
23	Citra 23	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
24	Citra 24	Antraknosa (Anthracnose)		Benar
25	Citra 25	Antraknosa (Anthracnose)		Benar

Dari table pengujian diatas dapat ditentukan nilai akurasi pengujian yaitu :
Diketahui :

Banyaknya data = 25

Hasil sesuai = 24 , Hasil tidak sesuai = 1

Maka akurasi sistem adalah sebagai berikut : Akurasi (%) = $\frac{24}{25} \times 100 = 96$

Dari perhitungan akurasi sistem tersebut didapatkan tingkat akurasi untuk deteksi penyakit antraknosa pada daun pepaya california yaitu mencapai 96%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengujian dari Implementasi Deteksi Penyakit Antraknosa pada Daun Pepaya California, maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Metode Segmentasi k-means dan Klasifikasi Support Vector Machine dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit antraknosa pada daun pepaya melalui beberapa tahapan yaitu Preprocessing citra input yang meliputi proses Resizing, enhancement, dan mengubah ruang warna RGB menjadi L*a*b*. Kemudian melakukan segmentasi menggunakan K-Means untuk proses segmentasi daun dan segmentasi penyakit. langkah yang terakhir adalah klasifikasi menggunakan algoritme SVM.
2. Dengan teknik tersebut sudah dapat melakukan klasifikasi dengan tingkat akurasi sebesar 96,00% didapat dari pengujian menggunakan 25 data uji.

5. SARAN

Berdasarkan Penelitian yang penulis lakukan pada Implementasi Deteksi Penyakit Antraknosa pada Daun Pepaya California ini, penulis memberikan beberapa saran yang sifatnya membangun untuk pengembangan yang lebih baik lagi bagi penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil tahap pengujian bahwa tingkat akurasi sebesar 96,00 % sudah memiliki tingkat akurasi yang baik namun belum optimal sehingga perlu mencari dan mencoba pada model algoritma lain yang lebih baik pada penelitian selanjutnya.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan penyakit tanaman pada pepaya lebih banyak dan lebih komplit.
3. Penelitian ini dibatasi pada satu citra dengan background warna putih dalam satu citra. Untuk penelitian lanjutan dapat digunakan beberapa daun dan background bebas dalam satu citra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Banjar, “*Kota Banjar Dalam Angka*” 2019.
- [2] Ni Luh Putu I, Affandi dan Diah Sunarwati, “*Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*” 2008.
- [3] Subhajit Maity, Sujan Sarkar, Avinaba Tapadar, Ayan Dutta, Sanket Biswas, Sayon Nayek ,Pritam Saha “*Fault Area Detection in Leaf Diseases using k-means Clustering*”.ICOEI,2018
- [4] Ch. Usha Kumari, S. Jeevan Prasad, G. Mounika “*Leaf Disease Detection: Feature Extraction with K-means clustering and Classification with ANN*”.ICCMC,2019
- [5] P. Krithika and S. Veni, “*Leaf Disease Detection on Cucumber Leaves Using Multiclass Support Vector Machine*”. IEEE WISPNET ,2017.
- [6] Trimi Neha Tete dan Sushma Kamlu ,“*Detection of Plant Disease Using Threshold, K-Mean Cluster and ANN Algorithm*”,IEEE ,2018.