

# **IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT PADA CITRA DAUN JAMBU AIR MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) BERDASARKAN WARNA DAN TEKSTUR**

Sarah Syifara Baadilla  
Dr. Budi Utami Fahnun, SKom., MM.

Email: [sarahsyifara23@gmail.com](mailto:sarahsyifara23@gmail.com)

Email: [bufahnun@gmail.com](mailto:bufahnun@gmail.com)

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

## **ABSTRAK**

Serangan Penyakit pada daun merupakan salah satu penyebab utama menurunnya kualitas dan kuantitas produk pertanian secara global. Salah satu tumbuhan daun yang terserang penyakit yaitu pada daun jambu air. Penelitian ini akan melakukan segmentasi dan identifikasi jenis penyakit pada citra daun jambu air meliputi jenis penyakit : *Anthrachnose*, *Hama Acrocercops syngamma*, dan Daun Sehat. Pada penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan proses. Tahapan awal dimulai dari input citra daun yang digunakan sebagai citra uji, kemudian preprocessing yang merupakan tahap untuk perubahan ukuran citra asli (resize), setelah itu tahapan untuk melakukan segmentasi menggunakan metode *K-means Clustering*, citra hasil memilih cluster diubah menjadi grayscale untuk mendapatkan nilai ekstraksi fitur menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) yaitu *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity*, *Mean*, *Variance*, *Kurtosis*, *Skewness*, dan *Entropy*. . Tahap terakhir yaitu Identifikasi jenis penyakit pada citra daun jambu air menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Dari uji coba yang dilakukan diperoleh akurasi sebesar 83% berdasarkan 30 data yang telah di uji.

Kata kunci : Identifikasi, K-means Clustering, Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), Support Vector Machine (SVM).

## **ABSTRACT**

Leaf disease attacks are one of the main causes of declining quality and quantity of agricultural products globally. One of the leaf plants that is attacked by the disease is the guava leaf. This research will segment and identify the types of diseases in the water guava leaf image including the types of diseases: *Anthrachnose*, *Acrocercops syngamma*, and Healthy Leaves. This research consists of several stages of the process. The initial stage starts from the input of the leaf image used as a test image, then preprocessing which is the stage for resizing the original image, after that the steps for segmenting using the K-means clustering method, the resulting image of selecting a cluster is converted to grayscale to get the value. Feature extraction using the Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) namely *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity*, *Mean*, *Variance*, *Kurtosis*, *Skewness*, and *Entropy*. . The last stage is the identification of the type of disease in the guava leaf image using the Support Vector Machine (SVM) method. From the trials conducted, an accuracy of 83% was obtained based on the 30 data that had been tested.

Keywords: Identification, K-means Clustering, Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM), Support Vector Machine (SVM).

## PENDAHULUAN

Daun merupakan salah satu organ terpenting pada tumbuhan dalam melangsungkan hidup. Daun memiliki banyak sekali manfaat pada tumbuhan, fungsi utama pada daun adalah sebagai tempat terjadinya fotosintesis. (Hadisunarso, 2017). Namun saat ini sering dijumpai tanaman daun yang terserang penyakit. Serangan Penyakit pada daun merupakan salah satu penyebab utama menurunnya kualitas dan kuantitas produk pertanian secara global (Setiawan, 2018).

Salah satu tumbuhan daun yang terserang penyakit yaitu pada daun jambu air. Akibat serangan hama produktivitas buah menurun, baik kualitas maupun kuantitasnya. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi untuk menanggulangi masalah tersebut. (Hanifa & Haryanti, 2016). Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi penyakit daun jambu air berdasarkan warna dan ekstraksi fitur tekstur GLCM, kemudian melakukan klasifikasi untuk mengetahui hasil jenis penyakit dari pengolahan citra daun tersebut. Metode klasifikasi yang digunakan yaitu *Support Vector Machine* (SVM).

Dalam bidang pertanian terdapat penelitian dari (Rakhmawati, Pranoto dan Setyati, 2018) yang menjelaskan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Support Vector Machine (SVM). Pada penelitian ini digunakan jumlah citra data uji ini sebanyak 30 citra early, 30 citra blight, dan 30 citra non-disease/normal. Berdasarkan fitur warna dan tekstur. Pada penelitian ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit daun pada tanaman kentang dengan akurasi mencapai 80%.

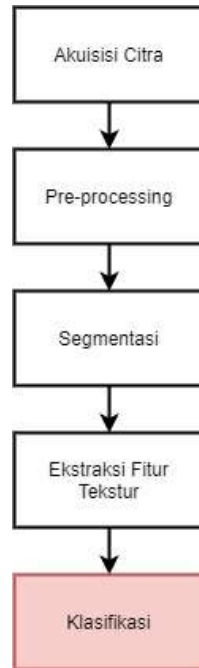
## TUJUAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis memiliki tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang aplikasi GUI untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi jenis penyakit pada citra daun jambu air menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) berdasarkan fitur warna dan tekstur.
2. Dengan aplikasi GUI akan di dapatkan informasi yang menyatakan jenis penyakit pada citra daun jambu air berdasarkan fitur warna dan tekstur.

## METODE PENELITIAN

Untuk merancang aplikasi GUI pada metode penelitian ini, terdapat alur proses penelitian klasifikasi penyakit pada citra daun jambu air pada gambar 1.



Gambar 1. Alur proses klasifikasi penyakit daun

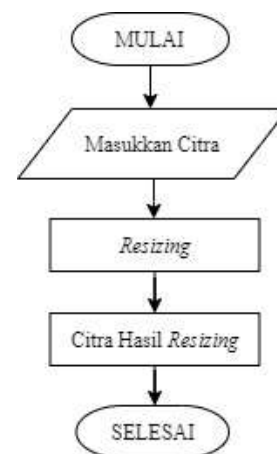
### Akuisisi Citra

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra daun jambu air berpenyakit. Citra daun berpenyakit tersebut ditangkap melalui kamera dalam bentuk RGB (Merah, Hijau, dan Biru) yang di dapat dari penelitian (Chouhan, Siddharth Singh; Kaul, Ajay; Singh, Uday Pratap; Jain, Sanjeev, 2020) sebanyak 87 citra daun jambu air yang telah saya letakkan pada folder sebanyak 15 citra Antraknosa.jpg, 30 citra

Hama.jpg dan 42 Citra Daun Sehat.jpg sebagai data latih, sedangkan untuk data uji digunakan sebanyak 10 citra Antraknosa.jpg, 5 citra Hama.jpg dan 5 citra Daun Sehat. Selain itu terdapat citra yang digunakan didapat dari hasil akuisisi sendiri menggunakan kamera smartphone sebanyak 5 citra Hama.jpg dan 5 citra Daun Sehat.jpg sebagai citra uji. Sehingga jumlah citra yang digunakan yaitu 117 citra.

### Pre-Processing

*Pre-processing* yang digunakan yaitu *resizing* yang digunakan untuk merubah ukuran jumlah piksel suatu citra digital dengan ukuran 300x400 agar sistem lebih mudah memproses nilai ciri dari citra tersebut. Tahapan atau diagram alur yang dilakukan dalam *pre-processing* dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram Alur Pre-processing

## Segmentasi

Hasil citra yang didapatkan dari citra digital melalui *Pre Processing*, akan masuk ke tahap segmentasi untuk memisahkan area pada citra dengan menggunakan metode *K-means Clustering*. Pada algoritma *K-means Clustering* tersebut merupakan suatu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. Alur proses segmentasi dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Diagram Alur Segmentasi

## Ekstraksi Fitur Tekstur

Proses ekstraksi fitur tekstur digunakan untuk mendapatkan nilai *contrast*, *correlation*, *energy*, *homogeneity*, *mean*, *skewness*, *variance*, *kurtosis* dan *entropy* dari citra daun berpenyakit tersebut dengan cara merubah citra dari RGB menjadi citra

*grayscale* dengan menggunakan fungsi *rgb2gray*. Alur proses ekstraksi fitur tekstur dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Alur Proses Ekstraksi Fitur

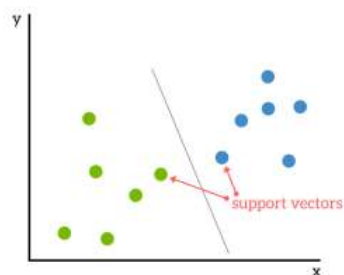
## Klasifikasi

Setelah melakukan proses ekstraksi fitur tekstur, tahap terakhir dalam identifikasi penyakit pada daun jambu air yaitu klasifikasi. Klasifikasi merupakan suatu proses mengklasifikasi sebuah citra kedalam beberapa kelas. Proses klasifikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan metode *Support Vector Machine* (SVM). SVM adalah *supervised learning* yang mendukung *hyperplane* dalam *high dimensional space* dengan algoritma yang dapat menganalisis data dan

mengenali pola, digunakan untuk klasifikasi dan analisis regresi (Min dan Htun, 2018).

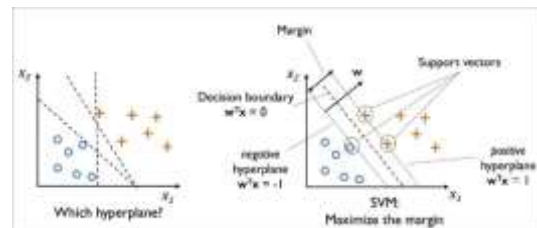
### Support Vector Machine

*Support Vector Machine* (SVM) merupakan salah satu metode machine learning untuk pattern recognition. Algoritma SVM sendiri pertama kalinya ditemukan oleh Vladimir Vapnik. SVM termasuk kedalam supervised learning yang dapat digunakan permasalahan klasifikasi dan analisis. SVM bekerja pada statistical learning dan dapat menghasilkan hasil yang kuat, akurat, dan efektif dengan jumlah sampel data latih yang lebih sedikit. SVM merupakan salah satu machine learning yang melakukan pelatihan dengan menggunakan training dataset dan melakukan generalisasi dan membuat prediksi dari data baru. SVM mengklasifikasikan data menjadi dua kelas berbeda dengan cara membuat decision boundary atau biasa disebut hyperplane (Rakhmawati, Pranoto dan Setyati, 2018).



Gambar 6. Support Vector Machine (Bambrick, Noel., 2016)

SVM memiliki prinsip dasar linier classifier yaitu kasus klasifikasi yang secara linier dapat dipisahkan, namun SVM telah dikembangkan agar dapat bekerja pada problem non-linier dengan memasukkan konsep kernel pada ruang kerja berdimensi tinggi. Pada ruang berdimensi tinggi, akan dicari hyperplane (hyperplane) yang dapat memaksimalkan jarak (margin) antara kelas data (Octaviani, Anna Pusphita., Wilandari, Yuciana., dan Ispriyanti, Dwi., 2014). Contoh dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hyperplane klasifikasi linier SVM (Mirjalili dan Raschka, 2017)

### Kernel

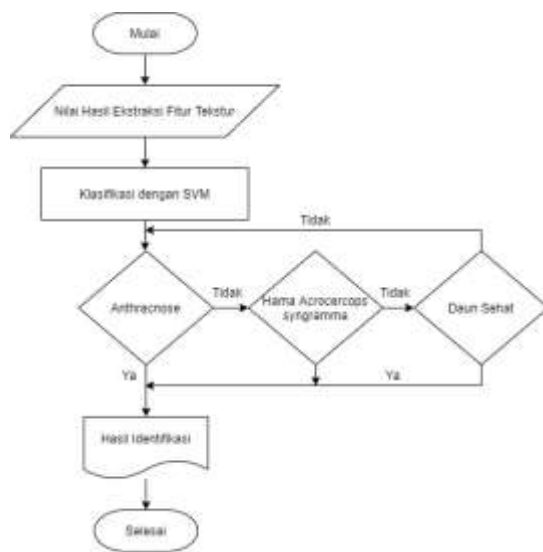
Kinerja klasifikasi SVM tergantung pada pemilihan fungsi kernel  $k(y_v, y_u)$  dan parameter regulasi  $C$ . parameter regulasi atau faktor penalti menentukan perbandingan antara *margin maximization* dan *error minimization* (Manivannan, 2012).

Fungsi kernel yang digunakan pada penelitian ini yaitu kernel linier.

Kernel yang paling sederhana adalah kernel linear dan diturunkan oleh inner product dalam  $y_v$  dan  $y_u$  pada persamaan berikut:

$$k(y_v, y_u) = y_v^T y_u + c$$

Alur proses klasifikasi dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Diagram Alur Klasifikasi

## Perhitungan Tingkat Akurasi

Perhitungan akurasi merupakan salah satu hal yang penting dalam pengenalan pola. Proses ini dilakukan sebagai salah satu tolak ukur evaluasi dalam suatu system (Setyawan, 2019).

### 1. Recall

Nilai *recall* menunjukkan berapa persen data kategori positif yang terklasifikasikan dengan benar oleh

sistem. Nilai *recall* diperoleh dengan rumus:

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\%$$

### 2. Precision

Nilai presisi menggambarkan jumlah data kategori positif yang diklasifikasikan secara benar dibagi dengan total data yang diklasifikasi positif. Nilai presisi dapat diperoleh dengan rumus:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\%$$

### 3. Accuracy

Nilai akurasi merupakan perbandingan antara data yang terklasifikasi benar dengan keseluruhan data. Nilai akurasi dapat diperoleh dengan rumus:

$$Acc = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + FN} \times 100\%$$

### 4. F-Measure

*F-Measure* merupakan gambaran pengaruh relatif antara *precision* dan *recall* atau disebut *harmonic mean*. Performa metode yang digunakan dapat disimpulkan dari nilai *F-Measure* (Puspitasari and Santoso, 2018).

$$FM = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall}$$

Sebagai indikator yang digunakan yaitu *true positive* (TP), *true negative* (TN), *false positive* (FP) dan *false negative* (FN) yang merupakan confusion matrix (Setyawan, 2019).


























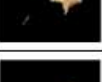


- True Positive* (TP) = merupakan jumlah data positif yang benar diklasifikasi.
- True Negative* (TN) = merupakan jumlah data negatif yang benar diklasifikasi.
- False Positive* (FP) = merupakan jumlah data negatif yang salah diklasifikasi sebagai data positif.
- False Negative* (FN) = merupakan jumlah data positif yang salah diklasifikasi sebagai data negatif.








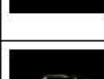
























## PEMBAHASAN

Pada tahap ini merupakan proses dari klasifikasi menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan data latih sebanyak 87 citra dan data uji sebanyak 30 citra. Klasifikasi terbagi menjadi 3 (tiga) kelas diantaranya yaitu kelas 1 (satu) merupakan penyakit *anthracnose*, kelas 2 (dua) merupakan penyakit hama *acrocerops syngamma*, dan kelas 3 (tiga) merupakan daun sehat.

Hasil identifikasi penyakit pada daun jambu air dapat dilihat pada tabel 1. berikut ini.

Table 1. Hasil Identifikasi Citra Uji

Citra	Citra Asli	Citra Cluster	Jenis Penyakit Awal	Hasil Klasifikasi	Ket
1			Anthracnose	Anthracnose	Benar
2			Anthracnose	Anthracnose	Benar
3			Anthracnose	Anthracnose	Benar
4			Anthracnose	Anthracnose	Benar
5			Anthracnose	Hama Acrocerops syngamma	Salah
6			Anthracnose	Hama Acrocerops syngamma	Salah
7			Anthracnose	Anthracnose	Benar
8			Anthracnose	Hama Acrocerops syngamma	Salah
9			Anthracnose	Anthracnose	Benar
10			Anthracnose	Anthracnose	Benar
11			Hama Acrocerops syngamma	Hama Acrocerops syngamma	Benar
12			Hama Acrocerops syngamma	Hama Acrocerops syngamma	Benar
13			Hama Acrocerops syngamma	Hama Acrocerops syngamma	Benar
14			Hama Acrocerops syngamma	Hama Acrocerops syngamma	Benar

15			Hama Acrocercops syngamma	Hama Acrocercops syngamma	Benar
16			Hama Acrocercops syngamma	Hama Acrocercops syngamma	Benar
17			Hama Acrocercops syngamma	Hama Acrocercops syngamma	Benar
18			Hama Acrocercops syngamma	Hama Acrocercops syngamma	Benar
19			Hama Acrocercops syngamma	Hama Acrocercops syngamma	Benar
20			Hama Acrocercops syngamma	Hama Acrocercops syngamma	Benar
21			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
22			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
23			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
24			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
25			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
26			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
27			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
28			Daun Sehat	Anthravnose	Salah
29			Daun Sehat	Daun Sehat	Benar
30			Daun Sehat	Anthravnose	Salah

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diperoleh nilai akurasi dari perhitungan berikut :

$$Accuracy\ Pengujian = \frac{25}{30} \times 100\% \\ = 83\%$$

Dapat disimpulkan bahwa hasil identifikasi pada 30 citra memiliki akurasi sebesar 83%.

Pada hasil penelitian citra uji, nilai *recall* yang tertinggi adalah jenis penyakit citra daun jambu air yaitu hama sebesar 100%, sedangkan nilai *recall* terendah yaitu jenis penyakit anthracnose pada citra daun jambu air sebesar 70%. Untuk nilai *precision* yang tertinggi adalah jenis daun sehat pada citra daun jambu air sebesar 100%, sedangkan nilai *precision* terendah yaitu jenis penyakit hama pada citra daun jambu air sebesar 76%. Kemudian untuk nilai *f-measure* yang tertinggi yaitu jenis daun sehat pada citra daun jambu air sebesar 88% dan nilai *f-measure* yang terendah yaitu jenis penyakit anthracnose pada citra daun jambu air sebesar 73%.

## PENUTUP

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dibuat aplikasi GUI untuk identifikasi jenis penyakit pada daun jambu air berdasarkan warna menggunakan metode *K-means Clustering* dan tekstur dengan menggunakan metode *Gray*



*Level Co-occurrence* (GLCM) yaitu Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity, Mean, Variance, Kurtosis, Skewness, dan Entropy. Kemudian mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun jambu air menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Ekstraksi fitur tekstur diambil dari citra hasil segmentasi *clustering* yang kemudian diubah menjadi citra *Grayscale*. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah 117 citra yang dibagi menjadi 87 citra untuk pelatihan dan 30 citra untuk pengujian, dimana masing-masing folder tersebut sudah terdapat citra *Anthrachnose*, Hama *Acrocercops syngamma*, dan Daun Sehat.

Hasil evaluasi kinerja dari identifikasi jenis penyakit pada daun jambu air dengan akurasi yang diperoleh yaitu 83% mendapatkan hasil yang berbeda pada setiap pengujian yang telah dilakukan. Pada pengujian didapat nilai rata-rata keseluruhan *recall* sebesar 83,33%, nilai keseluruhan *precission* sebesar 84,33%, dan nilai keseluruhan *f-measure* sebesar 82,33%. Nilai *recall* tertinggi adalah jenis penyakit citra daun jambu air yaitu hama sebesar 100%, sedangkan nilai *recall* terendah yaitu jenis penyakit *anthracnose* pada citra

daun jambu air sebesar 70%. Untuk nilai *precission* yang tertinggi adalah jenis daun sehat pada citra daun jambu air sebesar 100%, sedangkan nilai *precission* terendah yaitu jenis penyakit hama pada citra daun jambu air sebesar 76%. Kemudian untuk nilai *f-measure* yang tertinggi yaitu jenis daun sehat pada citra daun jambu air sebesar 88% dan nilai *f-measure* yang terendah yaitu jenis penyakit *anthracnose* pada citra daun jambu air sebesar 73%. Dari hasil evaluasi diatas, kinerja klasifikasi jenis penyakit pada daun jambu air yaitu *Anthrachnose*, Hama *Acrocercops syngamma*, dan Daun Sehat mempunyai nilai rata-rata *recall*, *precission*, dan *f-measure* yang masih jauh dari nilai akurasi 100%. Sehingga dapat dikatakan bahwa proses identifikasi memerlukan data citra latih yang berjumlah banyak agar semakin baik pula hasil pengujian yang dihasilkan.

## SARAN

Aplikasi yang dibuat perlu memperhatikan kualitas citra dan menambahkan beberapa citra data latih yang masih sedikit. Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan agar lebih baik lagi dengan menambahkan

---

fitur *real time image processing* pada aplikasi yang dijalankan pada platform smartphone agar pengguna dapat lebih mudah mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun jambu air secara langsung, dan pengidentifikasian jenis penyakit pada daun jambu air yang sesuai agar hasil yang di dapat lebih akurat karena dapat dilakukan secara langsung pada bidang pertanian.

## DAFTAR PUSTAKA

Hadisunarso (2017) '*Morfologi Daun*', *Pebi14107*, pp. 1–61.

SETIAWAN, M. (2018) '*Klasifikasi Penyakit Pada Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Networks*', pp. 1–33.

Hanifa, H. M. and Haryanti, S. (2016) 'Morfoanatomi Daun Jambu Air ( *Syzygium samarangense* ) var . Demak Normal dan Terserang Hama Ulat Morfoanatomy Normal Leaf and Infected Pest Leaf of Water Guava ( *Syzygium samarangense* ) var . Demak', *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 1(1), pp. 24–29.

Rakhmawati, Puji Utami, Pranoto Yuliana Melita dan Setyati Endang. (2018). '*Klasifikasi Penyakit Daun Kentang*

*Berdasarkan Fitur Tekstur Dan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine*'. pp. 1–8.

Chouhan, Siddharth Singh; Kaul, Ajay; Singh, Uday Pratap; Jain, Sanjeev (2020), "A Database of Leaf Images: Practice towards Plant Conservation with Plant Pathology", *Mendeley Data*, v4. doi: 10.17632/hb74ynkjc4. URL:

<https://data.mendeley.com/dataset/hb74ynkjc4#folder-d2a758f3-cac5-4a2a-8c9f-90efbd0df308>

[Tanggal Akses 2 Juni 2020]

Min, Yin dan Htun Nay Chi. (2018). "Plant Leaf Disease Detection and Classification using Image Processing", *International Journal of Research and Engineering*, 5(9), 516-523. doi:10.21276/ijre.2018.5.9.4.

Bambrick, Noel. (2016). '*Support Vector Machines: A Simple Explanation*'. URL: <https://www.kdnuggets.com/tag/alyien> [Tanggal Akses 16 Juni 2020]

Octaviani, Anna Pusphita., Wilandari, Yuciana., dan Ispriyanti, Dwi. (2014). '*PENERAPAN METODE KLASIFIKASI SUPPORT*

*VECTOR MACHINE (SVM)  
PADA DATA AKREDITASI  
SEKOLAH DASAR (SD) DI  
KABUPATEN MAGELANG*'. pp.  
64–71.

Mirjalili, Vahid dan Raschka Sebastian.  
(2017). '*Phyton Machine  
Learning: Perform Python  
Machine Learning and Deep  
Learning with Python, scikit-learn,  
and TensorFlow*'. ISBN:  
9781787125933.

Manivannan, Karpagam Tirumazhisai.  
(2012). '*Development of Gray  
Level Co-occurrence Matrix based  
Support Vector Machines for  
Particulate Matter  
Characterization*'. *Journal of  
Hazardous Materials*, 223–  
224(August), pp. 94–103. doi:  
10.1016/j.jhazmat.2012.04.056.

Setyawan, R. (2019). '*Aplikasi  
Pengolahan Citra Untuk  
Identifikasi Jenis Daun Tanaman  
Obat Berdasarkan Fitur Tekstur  
dan Bentuk Menggunakan  
Klasifikasi K-Nearest Neighbor  
Berbasis Desktop*'. Skripsi.  
Jakarta: Universitas Gunadarma.

---