

## **Penerapan Algoritma Svm Untuk Klasifikasi Citra Daun Sirih**

### ***APPLICATION OF THE SVM ALGORITHM TO IMAGE CLASSIFICATION OF BETEL LEAF***

**Edhy Puerwandono<sup>1</sup>, Irfan Maulana<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOM CKI)  
irfanmaulanavip@gmail.com

#### **ABSTRACT**

Betel leaf is a herbal plant with very good properties for treatment because it contains antioxidants and is quite high in water and low in calories. By utilizing the image of the betel leaf which will later be examined and become the input value for the process of selecting the type of betel leaf, which will go through several stages such as the extraction of texture, shape, and color features which will then be classified based on the value of the extraction results. The research methodology used in this study uses the Support Vector Machines (SVM) algorithm. The types of betel leaf classified are green betel leaf and red betel leaf. Image processing begins with resizing, followed by converting the RGB image to grayscale. Then segmentation is performed using the k-means clustering algorithm. After that, feature extraction is performed using metric and eccentricity parameters. The final stage is classification using the Support Vector Machine (SVM) algorithm. The resulting training accuracy is 91%, while the testing accuracy is 80%.

**Keywords:** *Image Classification, Betel Leaf, Support Vector Machine*

#### **ABSTRAK**

Daun sirih termasuk tanaman herbal dengan khasiat yang sangat bagus untuk pengobatan karena mengandung antioksidan dan kandungan air yang cukup tinggi dan rendah kalori. Dengan memanfaatkan citra dari daun sirih yang nantinya akan diteliti dan menjadi nilai masukan untuk proses pemilihan jenis dari daun sirih, dimana akan melalui beberapa tahapan seperti ekstraksi fitur tekstur, bentuk, dan warna yang selanjutnya akan di klasifikasi berdasarkan nilai dari hasil ekstraksi tersebut. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma Support Vector Machines (SVM). Jenis daun sirih yang diklasifikasi adalah daun sirih hijau dan daun sirih merah. Pengolahan citra diawali dengan melakukan resizing, dilanjutkan dengan mengkonversi citra rgb menjadi grayscale. Kemudian dilakukan segmentasi menggunakan algoritma k-means clustering. Setelah itu dilakukan ekstraksi ciri menggunakan parameter metric dan eccentricity. Tahapan terakhir adalah klasifikasi menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Akurasi pelatihan yang dihasilkan adalah sebesar 91%, sedangkan akurasi pengujian sebesar 80%.

**Kata Kunci:** *Klasifikasi Citra, Daun Sirih, Support Vector Machine*

#### **PENDAHULUAN**

Daun sirih sudah sejak dulu digunakan masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional. Tanaman sirih (*Piper betle* L.) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai daya antibakteri dimana kemampuan tersebut karena adanya berbagai zat yang terkandung didalamnya. Kandungan minyak atsiri daun sirih mengandung 4.2% yang sebagian besar adalah chavica betel, isomer euganol allypyrocatechine, cineol methyl euganol dan caryophyllen, kavikol, kavibekol, estragol, terpinen (Sastroamidjojo, 1997).

Selain itu juga masih mengandung flafonoid, saponin, tanin (Mursito, 2002).

Secara umum, pengklasifikasian citra yang telah dilakukan lebih cenderung kepada klasifikasi objek dengan kategori yang lebih besar, seperti klasifikasi tumbuhan, Daun memiliki tingkat kemiripan bentuk fisik yang hampir sama. Pengklasifikasian pada citra dengan objek-objek yang memiliki bentuk fisik yang mirip tergolong sering ditemui.

Daun sirih termasuk tanaman herbal dengan khasiat yang sangat bagus untuk pengobatan karena mengandung antioksidan dan kandungan air yang cukup

tinggi serta rendah kalori, Permasalahan yang sering muncul ialah, bagi masyarakat yang kurang pengetahuan tentang ciri dan karakteristik tumbuhan ini akan merasa kesulitan dalam mengenali jenisnya. Sehingga, perlu adanya studi atau pengembangan dalam hal pengenalan jenis daun sirih dengan memanfaatkan metode (SVM) agar dapat memudahkan manusia dalam mengidentifikasi jenis daun sirih.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka dapat disimpulkan identifikasi masalah tersebut adalah :

Belum diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi hasil klasifikasi dan akurasi terbaik ketika menerapkan model klasifikasi citra Daun Sirih menggunakan Support Vector Machine (SVM).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana membuat sistem untuk klasifikasi citra Daun Sirih menggunakan Support Vector Machine (SVM)?
- Bagaimana menganalisis keakuratan Support Vector Machine (SVM) dalam mengklasifikasi citra Daun Sirih ?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah :

- Menerapkan preprocessing pada sampel citra yang kemudian dijadikan sebagai dataset proses training Support Vector Machine (SVM).
- Mengetahui jumlah data yang tepat untuk dapat menghasilkan akurasi daun sirih yang terbaik.
- Mengetahui hasil klasifikasi daun sirih dari model yang diperoleh

## METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan citra berwarna yang diambil pada Google Images dan kaggle dengan objek utama yaitu citra daun sirih yang digunakan untuk pengklasifikasian jenis daun sirih. Pada

penelitian ini data citra yang diambil yaitu dengan menggunakan objek daun sirih hijau (piper batle) dan daun sirih merah (piper ornatum). Gambar dibawah ini merupakan sampel data dari citra jenis daun sirih hijau yang telah diambil dan akan diolah sebagai dataset untuk digunakan dalam penelitian ini.



**Gambar 1. Dataset Daun Sirih Hijau**

Pada penelitian ini adalah citra daun sirih dan daun sirih merah yang tersebar dari berbagai sumber dalam internet. Sedangkan untuk sampel dalam penelitian ini hanya mengambil 2 jenis daun sirih dengan total sampel sebanyak 1400 citra untuk data training dan 600 citra untuk data testing.

Informan Data dalam penelitian ini diambil menggunakan metode scraping dari berbagai sumber di internet.

Berikut adalah 2 variabel yang digunakan dalam penelitian ini beserta penjelasannya :

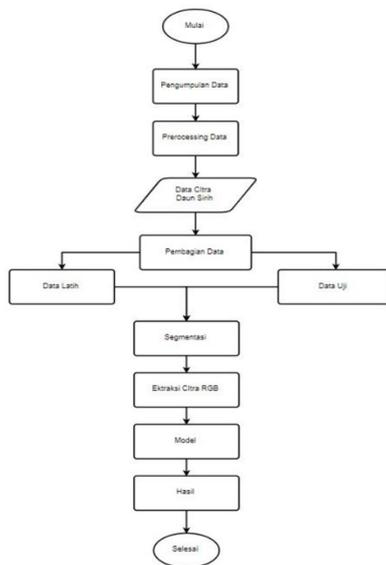
**Tabel 1. Variabel Penelitian**

No.	Variabel	Latih	Uji	Definisi Operasional Variabel
1	<i>Piper Batle</i>	1400	600	Citra berupa daun sirih ( <i>Piper Batle</i> )
2	<i>Piper Ornatum</i>	1400	600	Citra berupa daun sirih merah ( <i>Piper Ornatum</i> )

Teknik pengumpulan data dapat digunakan untuk mengumpulkan data sesuai tata cara penelitian sehingga diperoleh data yang dibutuhkan. Teknik pengumpulan data adalah langkah yang paling strategis pada penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini memakai Teknik Dokumentasi.

Dokumentasi merupakan metode mengkaji dan mengolah data menurut dokumen-dokumen yang sudah ada sebelumnya dan mendukung data penelitian.

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma Support Vector Machines (SVM). Jenis daun sirih yang diklasifikasi adalah daun sirih hijau dan daun sirih merah. Pengolahan citra diawali dengan melakukan resizing, dilanjutkan dengan mengkonversi citra rgb menjadi grayscale. Kemudian dilakukan segmentasi menggunakan algoritma k-means clustering. Setelah itu dilakukan ekstraksi ciri menggunakan parameter metric dan eccentricity. Tahapan terakhir adalah klasifikasi menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Akurasi pelatihan yang dihasilkan adalah sebesar 91 %, sedangkan akurasi pengujian sebesar 80%. Software yang digunakan dalam analisa data citra daun sirih adalah software Matlab. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



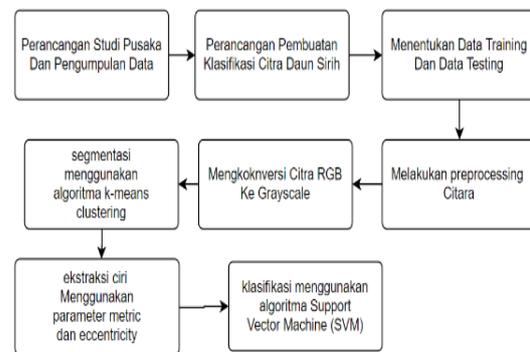
**Gambar 2. Penerapan Metodologi**

Proses pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode scraping. Metode scraping yang dilakukan adalah dengan mengunduh (download) gambar terkait dengan objek dalam penelitian ini yaitu gambar citra daun sirih yang ada pada variabel penelitian ini yang diperoleh pada situs google image dan kaggle.

Sebagian besar data gambar dalam penelitian ini merupakan hasil download dari internet yang pastinya memiliki ukuran

yang berbeda-beda. Maka dari itu, preprocessing citra dilakukan untuk menyiapkan citra yang kemudian diproses lebih lanjut, baik untuk kebutuhan ekstraksi fitur maupun kebutuhan klasifikasi data. Proses tersebut dilakukan menggunakan beberapa langkah preprocessing data yang dapat dilakukan dalam klasifikasi menggunakan metode Support Vector Machines (SVM). Preprocessing merupakan tahap yang dilakukan sebelum training atau testing model dengan melakukan proses resize, konversi citra RGB. Resize yaitu mengubah ukuran citra yang digunakan untuk menyesuaikan citra supaya dapat dilakukan training atau testing. Konversi citra RGB merupakan proses perubahan citra berwarna 35 menjadi grayscale. Feature extraction merupakan teknik pengenalan objek dengan melihat ciri-ciri khusus pada objek tersebut yang bertujuan melakukan perhitungan dan perbandingan untuk mengklasifikasi suatu citra. Dalam penelitian ini, digunakan dua dataset terpisah yang masing-masing berisi data latih (train) dan data uji (test).

Tahapan yang akan dilakukan yaitu membuat data training dan data testing, segmentasi, ekstraksi fitur, klasifikasi lalu setelah melewati proses tersebut akan menghasilkan sebuah hasil apakah citra pengujian tersebut termasuk kategori daun sirih atau tidak.



**Gambar 3. Alur Pemodelan Data**

Rancangan pengujian adalah tahap untuk mengetahui bagaimana kinerja berdasarkan sistem yang telah di bangun. Rancangan pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah hasil analisa dan rancangan

yang dilakukan sudah sesuai dengan yang di harapkan.

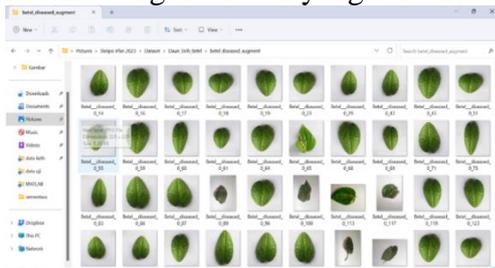
Pada tahap ini, peneliti akan melakukan ekstraksi citra daun sirih Menggunakan Metode Support Vector Machines (SVM). setelah melewati proses tersebut akan menghasilkan output yaitu apakah citra daun sirih yang di ujikan dapat terdeteksi atau tidak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dapat mengklasifikasikan daun sirih dengan menggunakan salah satu metode dari Machine Learning yaitu Support Vector Machine (SVM) . Dalam pembuatan citra tersebut maka diperlukan data-data dalam bentuk gambar dari citra daun sirih yang akan diklasifikasikan.

Pada kasus ini citra yang akan diklasifikasikan berupa 2 jenis daun sirih yaitu Piper betle dan Piper ornatum. Proses awal dalam pembuatan model klasifikasi dengan Support Vektor Machine (SVM) adalah melakukan pelatihan pada Support Vektor Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan model yang paling bagus dan menghasilkan nilai akurasi tinggi. Dalam pelatihan model Support Vektor Machine (SVM) terdapat data train dan data test . Data train digunakan untuk melakukan training pada model dan data test digunakan untuk validasi dari data training. Pelatihan model dilakukan dengan menggunakan Pemograman Matlab.

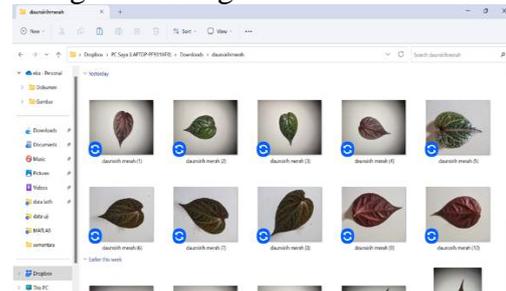
Pengumpulan data 2 citra jenis daun sirih diperoleh dari situs Kaggel yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra berwarna dengan ukuran yang bervariasi.



**Gambar 4. Citra Daun Sirih**

Kemudian ada data 2 citra daun sirih, Sebelum disimpan, citra daun sirih dapat dipilih terlebih dahulu mana saja citra yang

dapat digunakan dalam penelitian ini. Gambar citra yang telah tersimpan tersebut akan digunakan untuk melakukan proses training dan testing.



**Gambar 5. Citra Daun Sirih Merah**

Setelah data citra daun sirih terkumpul, selanjutnya membuat folder dataset yang berisi folder train dan folder test.

Dataset terbagi atas 1400 data training dan 600 data testing. Sebelum pembuatan dataset untuk proses klasifikasi dilakukan maka file citra yang sudah kita kumpulkan kedalam sebuah folder. Kemudian pembuatan dataset dilakukan menggunakan aplikasi Pemograman Matlab dengan beberapa tahapan yang dilakukan. Sebelum pembuatan dataset untuk proses klasifikasi dilakukan maka file citra yang sudah kita kumpulkan kedalam sebuah folder tadi, kita masukan ke direktori program Matlab terlebih dahulu. Kemudian pembuatan dataset dilakukan menggunakan aplikasi Matlab dengan beberapa tahapan yang dilakukan. Tahap awal yang harus dilakukan adalah dengan memasukkan script berikut.

```
% menetapkan nama folder
nama_folder = 'data latih';

% membaca nama file yg berekstensi .png
nama_file = dir(fullfile(nama_folder, '*.png'));

% membaca jumlah file yg berekstensi .png
jumlah_file = numel(nama_file);

% menginisialisasi variabel data latih
data_latih = zeros(jumlah_file, 2);
```

**Gambar 6. Menetapkan Folder Data Latih**

Pembacaan file citra pada data latih pada kelas daun sirih, Langkah pertama yang dilakukan adalah membaca file citra dengan menetapkan folder data latih sebagai variabel utama daun sirih.

```

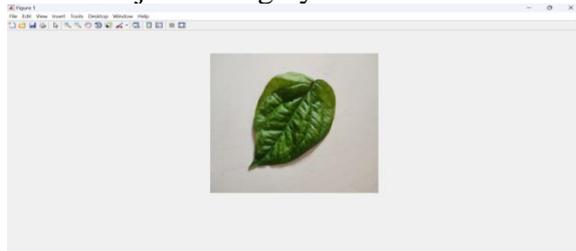
% melakukan pengolahan citra terhadap seluruh file
for k = 1:jumlah_file
% membaca file citra rgb
Img = imread(fullfile(nama_folder,nama_file(k).name));
figure, imshow(Img)

% mengkonversi citra rgb menjadi citra grayscale
Img_gray = rgb2gray(Img);
figure, imshow(Img_gray)

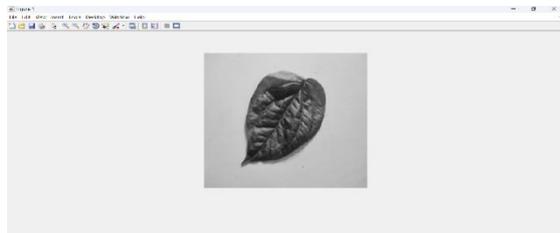
% melakukan ekstraksi ciri tekstur menggunakan metode GLCM
pixel_dist = 1;
GLCM = graycomatrix(Img_gray,'offset',[0 pixel_dist;
-pixel_dist pixel_dist;-pixel_dist 0;-pixel_dist -pixel_dist]);
stats = graycoprops(GLCM,'correlation','energy');
    
```

**Gambar 7. Membaca File Citra RGB**

Selanjutnya melakukan pengolahan citra terhadap seluruh file dengan membaca file citra RGB, Lalu mengkonversi citra RGB menjadi citra grayscale.



**Gambar 8. Citra RGB**



**Gambar 9. Citra Grayscale**

Gambar diatas merupakan hasil konversi dari citra RGB menjadi citra Grayscale

```

% membaca kelas keluaran hasil pelatihan
kelas_keluaran = predict(Mdl,data_latih);

% menghitung akurasi pelatihan
jumlah_benar = 0;
for k = 1:jumlah_file
    if isequal(kelas_keluaran(k),target_latih(k))
        jumlah_benar = jumlah_benar+1;
    end
end
    
```

```

akurasi_pelatihan = jumlah_benar/jumlah_file*100

% menyimpan variabel Mdl hasil pelatihan
save Mdl Mdl
    
```

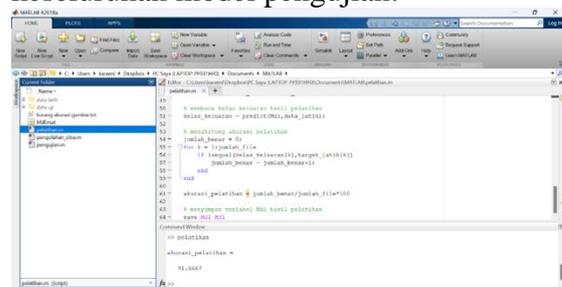
**Gambar 10. Menghitung Akurasi Pelatihan**

Gambar diatas merupakan coding untuk menghitung akurasi pelatihan dengan cara jumlah benar dibagi dengan jumlah data dan dikali 100%.

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil akurasi dari setiap model uji yang dibuat sebelumnya. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah data 2 jenis citra daun sirih dengan jumlah data latih (train) sebanyak 1400 kemudian data uji (test) sebanyak 600 citra

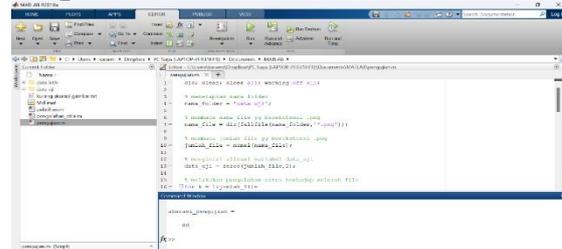
daun sirih. Selanjutnya melakukan pelatihan data citra daun sirih, hasil akurasi pengujian tersebut, dimana jumlah dataset yang benar dibagi 100.

Setelah kita melakukan training model, selanjutnya kita lakukan evaluasi kinerja model pada set pengujian. Evaluasi dilakukan guna melihat keberhasilan model data. objek citra yang dibaca dalam proses klasifikasi, juga akan didapatkan nilai akurasi dan dengan probabilitas tertinggi yang akan didapat dari keseluruhan model pengujian.



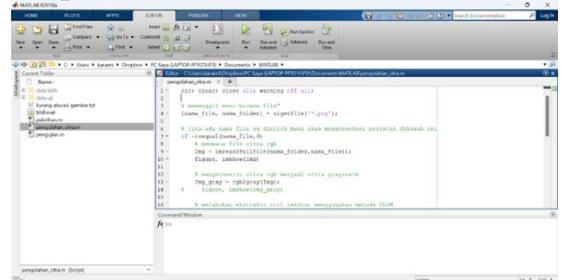
**Gambar 11. Evaluasi Pelatihan**

Gambar diatas merupakan kode yang digunakan untuk melihat evaluasi kinerja Support Vektor Machine (SVM), dari gambar tersebut dapat dilihat evaluasi akurasi yang dihasilkan dari data train dengan nilai akurasi sebesar 91,66%.



**Gambar 12. Evaluasi Pengujian**

Gambar diatas merupakan kode yang digunakan untuk melihat evaluasi kinerja Support Vektor Machine (SVM), dari gambar tersebut dapat dilihat evaluasi akurasi yang dihasilkan dari data test dengan nilai akurasi sebesar 80%.



**Gambar 13. Pengolahan Citra**

Evaluasi dari hasil klasifikasi Support Vektor Machine (SVM) yang dilatih menggunakan data train sebanyak 1400 citra diperoleh nilai evaluasi yang dihasilkan dari data test sebanyak 600 citra dengan melakukan pengujian didapat nilai accuracy sebagai berikut.

**Tabel 2. Evaluasi Nilai Accuracy**

<b>Klasifikasi K-Nearest Neighbors (KNN)</b>	
<b>Accuracy Pelatihan</b>	<b>Accuracy Pengujian</b>
91,66%	80%

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil penerapan metode Support Vektor Machine (SVM) dalam mengklasifikasikan 2 jenis citra, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Akurasi akan dicapai semakin baik apabila digunakan data train yang semakin besar. Hal ini dibuktikan dengan pengujian pada jumlah data training sebanyak 70% dan data validasi sebanyak 30% pada setiap model pengujian.
- Dengan melakukan evaluasi pada Support Vektor Machine (SVM) diperoleh nilai accuracy berdasarkan data train sebesar 91% dan data test sebesar 80 % nilai accuracy

## DAFTAR PUSTAKA

Budi Prawira, A., & Widiastiwi, Y. (2021). Penerapan Metode Gray Level Co-Occurance Matrix dan Algoritma Support Vector Machine Pada Klasifikasi Tanaman Bidara Berdasarkan Tekstur Daun. In *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia*.

Caraka, B., Alldino, B., Sumbodo, A., & Candradewi, I. (2017). Klasifikasi Sel Darah Putih Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM) Berbasis Pengolahan Citra Digital. *IJEIS*, 7(1), 25–36.

Datumaya Wahyudi Sumari, A., Alfian Bastami, A., Rahmad, C., Studi Teknik Informatika, P., Teknologi Informasi, J., Negeri Malang, P., Abdurachman Saleh, L., Operasi Angkatan Udara, K. I., & Korespondensi, P. (2021). *Pemilihan Daging Kelapa Bermutu Berdasarkan Warna Dan Tekstur Untuk Produksi Wingko Berkualitas Menggunakan Metode Support Vector Machine (Svm) Dan Fusi Informasi*. 8(3), 587–594. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202184391>

Dirjen, S. K., Riset, P., Pengembangan, D., Dikti, R., Irmanda, H. N., & Astriratma, R. (2017). Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Klasifikasi Jenis Pantun dengan Metode Support Vector Machines (SVM). *Masa Berlaku Mulai*, 1(3), 915–922.

Dwi Nurcahya, E. (2017). *Journal homepage: jurnal.untirta.ac.id/index*. 2(1), 45–54.

Fikry, M. (2018). Ekstrover atau Introver : Klasifikasi Kepribadian Pengguna Twitter dengan Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 16(1), 72–76.

Hilda Kusumahadi, S., Junaedi, H., & Santoso, J. (2019). Klasifikasi Helpdesk Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 54–60. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1125>

Hudawi As, A., Ja, W., Shudiq, far, Fadhilur Rahman, M., & Artikel, R. (2020). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Penentuan Metode Terbaik Dalam Menentukan Jenis Pohon Pisang Menurut Tekstur Daun (Metode K-NN dan SVM)*. 6(2), 128–136. <http://http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>

- Lombu, A. S., Hidayat, S., & Hidayatullah, A. F. (2022). Pemodelan Klasifikasi Gaji Menggunakan Support Vector Machine. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(4), 363–370. <https://doi.org/10.47065/josyc.v3i4.2137>
- Muhammad Muharam, F., & Aelani, K. (2017). *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer Implementasi Support Vector Machine (Svm) Untuk Klasifikasi Jenis Daun Mangga Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix*. 01(03), 93–100.
- Perdana, A., & Tanzil Furqon, M. (2018). *Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Pada Pengklasifikasian Penyakit Kejiwaan Skizofrenia (Studi Kasus: RSJ. Radjiman Wediodiningrat, Lawang)* (Vol. 2, Issue 9). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Prabowo, R., Lestari, D., & Korespondensi, \*. (2023). Klasifikasi Image Tumbuhan Obat Sirih Hijau dan Sirih Merah Menggunakan Metode Decision Tree Medicinal Plants Image Classification of Green Betel and Red Betel Using Decision Tree Method. *Online) Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 12(1), 16–22. <https://doi.org/10.26594/teknologi.v13i1.3352>
- Rakhmawati, P. U., Pranoto, Y. M., Setyati, E., Sarjana, P., Informasi, T., Tinggi, S., Surabaya, T., & Kontak, S. (n.d.). *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)2018 ISSN (Cetak) 2527-6042 eISSN (Online)*.
- Ramon, E., Nazir, A., Oktavia, L., Informatika, T., Islam Negeri Sultan Syarif Kasim RIAU Jl Soebrantas No, U. H., Simpang Baru, K., & Tampan, K. (2022). Klasifikasi Status Gizi Bayi Posyandu Kecamatan Bangun Purba Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika) P-ISSN*, 5, 2622–6901.
- Retno, A., Ririd, T. H., Wulan Kurniawati, A., Yunhasnawa, Y., Informasi, J. T., & Malang, P. N. (2018). *Implementasi Metode Support Vector Machine Untuk Identifikasi Penyakit Daun Tanaman Kubis* (Vol. 4).
- Rumandan, R. J., Nuraini, R., Sadikin, N., & Rahmanto, Y. (2022). *Klasifikasi Citra Jenis Daun Berkhasiat Obat Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine*. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i1.2586>
- Setiyono, A., & Pardede, H. F. (2019). *KLASIFIKASI SMS SPAM MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE*. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 15(2), 275–280. <https://doi.org/10.33480/pilar.v15i2.693>
- Sheffi, R., Gultom, T., Widiyanto, D., & Pangaribuan, A. B. (2020). *Klasifikasi Penyakit Pengorok Tanaman Daun Pada Tanaman Manggis Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan Support Vector Machine*.
- Teknologi Informasi, J., Suhendra, R., & Juliwardi, I. (2022). *Identifikasi dan Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Support Vector Machine*. 1(1), 29–35. <http://jurnal.utu.ac.id/JTI>
- Umar, R., Riadi, I., Ahmad Dahlan Yogyakarta, U., Soepomo, J. D., & Umbulharjo, K. (2020). Klasifikasi Kinerja Programmer pada Aktivitas Media Sosial dengan Metode Support Vector Machines. *CYBERNETICS*, 4(01), 32–40