

**KLASIFIKASI GAMBAR DAUN TANAMAN HERBAL
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

VILLA FEBRIANTI HALISAH PUTRI

19.11.2862

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

**KLASIFIKASI GAMBAR DAUN TANAMAN HERBAL
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE***

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

VILLA FEBRIANTI HALISAH PUTRI

19.11.2862

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI GAMBAR DAUN TANAMAN HERBAL MENGGUNAKAN
ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE**

yang disusun dan diajukan oleh

Nama Mahasiswa

Villa Febrianti Halisah Putri

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 Agustus 2023

Dosen Pembimbing,

Prof. Dr. Kusriani, M.Kom
NIK. 190302106

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI GAMBAR DAUN TANAMAN HERBAL
MENGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE**

yang disusun dan diajukan oleh

Nama Mahasiswa

Villa Febrianti Halisah Putri

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Arif Akbarul Huda, S.Si, M. Eng
NIK. 190302287

Anna Baita, M. Kom
NIK. 190302290

Nuri Cahyono, M.Kom
NIK. 190302278

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 22 Agustus 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Villa Febrianti Halisah Putri
NIM : 19.11.2862

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

KLASIFIKASI GAMBAR DAUN TANAMAN HERBAL MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE

Dosen Pembimbing : Kusrini, Dr., M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Villa Febrianti Halisah Putri

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Gambar Dan Tanaman Herbal Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*”**. Penyelesaian skripsi ini dilakukan sebagai syarat kelulusan yang harus dipenuhi untuk dapat menyelesaikan Program Studi S1 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis menyadari naskah skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk melakukan perbaikan.

Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu setia memberikan petunjuk dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak M. Suyanto, Prof., Dr., M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
3. Bapak Hanif Al Fatta M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika.
5. Ibu Kusrini, Dr., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan bagi penulis serta telah sabar membimbing dalam pembuatan skripsi ini.
6. Kedua orang tua, yang telah mendoakan, memberikan semangat dan menjadi motivasi bagi penulis.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023

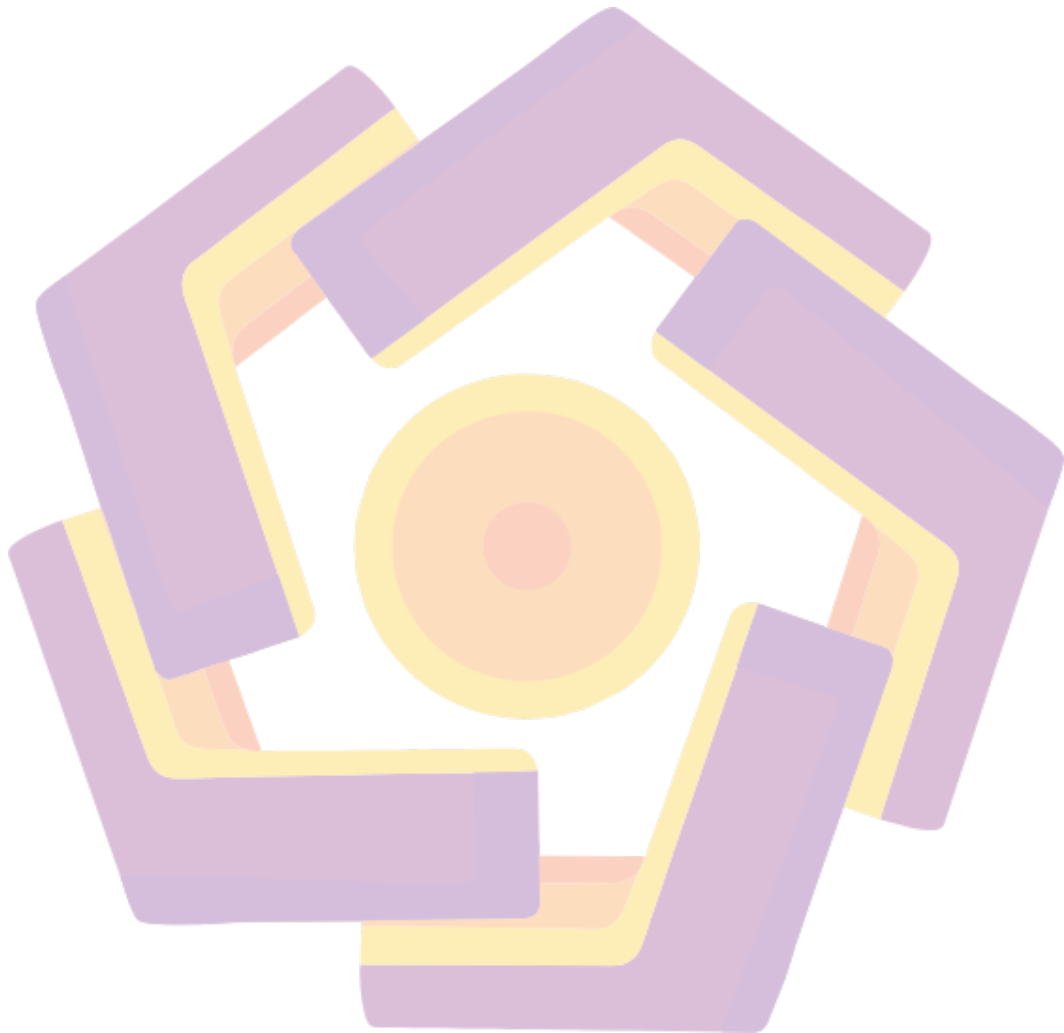
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Tanaman herbal.....	11
2.2.2 Daun.....	11
2.2.3 Citra Digital	12
2.2.4 Grey Level Cooccurrence Matrix (GLCM)	12
2.2.5 Machine Learning	15
2.2.6 <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	15
2.2.7 Pengukuran Kinerja Model Klasifikasi.....	17
2.2.7.1 Confusion Matrix.....	17

2.2.7.2	<i>K-Fold Cross Validation</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Alur Penelitian	21
3.1.1	Studi Literatur	22
3.1.2	Akuisisi Dataset	22
3.1.3	Resize	22
3.1.4	Cropping	22
3.1.5	Greyscale.....	22
3.1.6	Data Selection	22
3.1.7	Ekstraksi Fitur GLCM	23
3.1.8	Pre-Processing Data	29
3.1.5.1	Min Max Normalization	29
3.1.9	Splitting Data	29
3.1.10	Klasifikasi <i>Support Vector Machine</i>	30
3.1.11	Evaluasi Kinerja Klasifikasi.....	30
3.1.8.1	Confusion Matrix.....	30
3.1.8.2	<i>K-Fold Cross Validation</i>	30
3.2	Alat dan Bahan.....	31
3.2.1.	Alat Penelitian.....	31
3.2.2.	Bahan Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Studi Literatur	34
4.2	Dataset	34
4.3	Ekstraksi Fitur (GLCM).....	36
4.4	<i>Min-Max Normalization</i>	38
4.5	Splitting Data	39
4.6	Proses Klasifikasi SVM.....	40
4.7	Evaluasi Kinerja Klasifikasi	41
4.7.1	Confusion Matrix	41
4.7.2	<i>K-Fold Cross Validation</i>	41

BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
REFERENSI	45
LAMPIRAN.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian	7
Tabel 2.2. Bentuk Confusion Matrix	18
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan GLCM	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak.....	31
Tabel 3.3 Gambar Daun Setiap Kelas.....	32
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Ciri Katuk	37
Tabel 4. 2 Hasil <i>labelling</i>	38
Tabel 4. 3 Gambaran Splitting Data	40
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Evaluasi Model Klasifikasi	41
Tabel 4. 5 Hasil K-Fold	42
Tabel 4. 6 Perbandingan Pengujian Klasifikasi	43

DAFTAR GAMBAR

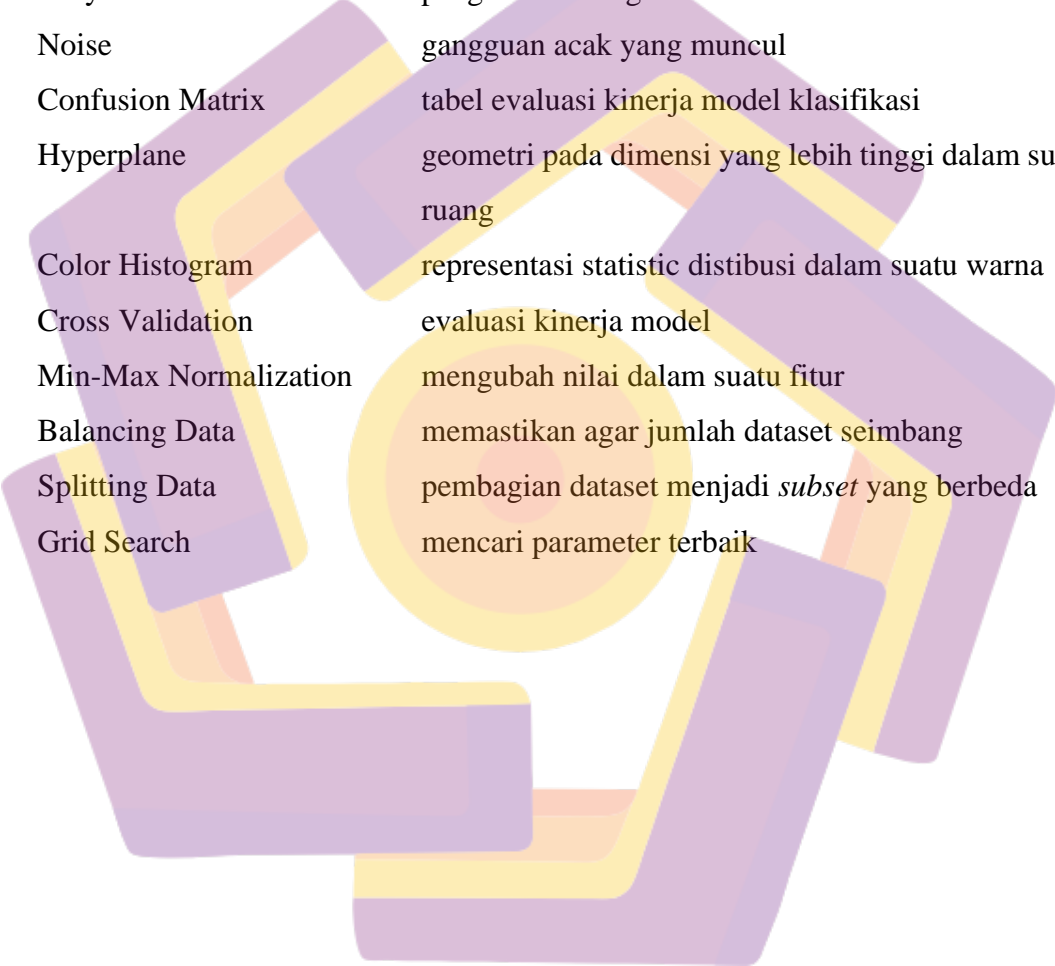
Gambar 3.1. Alur Penelitian	21
Gambar 4.1. Citra Daun	34
Gambar 4.2. Persiapan Dataset	35
Gambar 4.3. Seleksi Data	35
Gambar 4.4. Data Selection	36
Gambar 4.5. Proses Penyimpanan Data Format .csv	37
Gambar 4.6. Dataset Format .csv	37
Gambar 4.8. MinMax Normalization	37
Gambar 4.9 Hasil Min-Max Normalization.....	38
Gambar 4.9. Splitting Data	38
Gambar 4.10 Proses Klasifikasi SVM	39
Gambar 4.11. Eksekusi K-Fold	40

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Σ	Menjumlahkan
μ	Nilai rata- rata
σ	Deviasi Standar
$P(I,j)$	Perhitungan fitur statistik yang berkaitan dengan tekstur citra
SVM	<i>Support Vector Machines</i>
GLCM	Grey Level Coocurance Matrix
RBF	Radial Basic Function
RGB	Red, Green, Blue
RAM	Random Access Memory
SSD	Solid State Drive
URL	Uniform Resource Locator



DAFTAR ISTILAH



Vector	besaran yang mempunyai arah
Matriks	tabel perhitungan yang berbentuk baris dan kolom
Machine Learning	ilmu computer yang berkaitan dengan pengembangan algoritma
Greyscale	pengolaan citra graifs
Noise	gangguan acak yang muncul
Confusion Matrix	tabel evaluasi kinerja model klasifikasi
Hyperplane	geometri pada dimensi yang lebih tinggi dalam suatu ruang
Color Histogram	representasi statistic distribusi dalam suatu warna
Cross Validation	evaluasi kinerja model
Min-Max Normalization	mengubah nilai dalam suatu fitur
Balancing Data	memastikan agar jumlah dataset seimbang
Splitting Data	pembagian dataset menjadi <i>subset</i> yang berbeda
Grid Search	mencari parameter terbaik

INTISARI

Dari beranekaragam tanaman herbal yang ada di Indonesia, tidak semua orang dapat mengenalinya meskipun sering tumbuh di lingkungan sekitar. Kementerian Kesehatan RI mencatat setidaknya terdapat 19.871 tanaman herbal yang digunakan, dan sebanyak 16.218 diantaranya telah diidentifikasi. Pengenalan tanaman herbal sangat membantu masyarakat untuk dapat memanfaatkan pengobatan secara alami. Dalam rangka peningkatan tanaman herbal, penting untuk mengimplementasikan suatu solusi pengolahan citra digital. Penelitian ini fokus pada pengkalsifikasian citra daun tanaman herbal menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan Kernel Linier, ekstrasi fitur GLCM. Setelah beberapa kali melakukan percobaan menggunakan algoritma SVM, kernel linier, parameter C dan *K-Fold Cross Validation*, menunjukkan bahwa algoritma SVM dapat mengklasifikasi dengan perhitungan akurasi pada daun tanaman herbal dengan *accuracy* 98%, *precision* 98%, dan *recall* 98% dengan ada atau tidak adanya penggunaan *Balancing Data*.

Kata kunci: Klasifikasi, Citra Digital, Daun tanaman herbal, *Support Vector Machine*

ABSTRACT

Of the various herbal plants in Indonesia, not everyone can recognize them even though they often grow in the surrounding environment. The Indonesian Ministry of Health noted that there are at least 19,871 herbal plants used, and as many as 16,218 of them have been identified. The introduction of herbal plants is very helpful for the community to be able to utilize natural remedies. In order to improve herbal plants, it is important to implement a digital image processing solution. This research focuses on herbal leaf image classification using Support Vector Machine (SVM) algorithm with Linear Kernel, GLCM feature extraction. After several experiments using the SVM algorithm, linear kernel, parameter C and K-Fold Cross Validation, it shows that the SVM algorithm can classify with accuracy calculations on herbal plant leaves with 98% accuracy, 98% precision, and 98% recall with or without the use of data balancing.

Keyword: Classification, Digital Image, Herbal leaf, Support Vector Machine