

# Klasifikasi Citra Rimpang Menggunakan Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbor

Saniyatul Mawaddah  
Jurusan Teknik Informatika  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
saniyatul@pens.ac.id

Muhammad Robihul Mufid  
Jurusan Teknik Informatika  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
mufid@pens.ac.id

Darmawan Aditama  
Jurusan Teknik Informatika  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
aditama@pens.ac.id

Nurul Islamiya  
Jurusan Teknik Informatika  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
miyah@mb.student.pens.ac.id

Trisyayekti Wulandari  
Jurusan Teknik Informatika  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
trisyayektiwulandari15@it.student.pens.ac.id

**Abstract**— Rhizome is part of the plant that has many benefits. Some types of rhizomes that are often found are ginger, turmeric and galangal. But in reality, for the three types of rhizomes, there are still many that cannot be recognized. This is because some types of rhizomes do have properties and textures. This research proposes a rhizome recognition system with the classification of SVM (Support Vector Machine) and KNN (K-Nearest Neighbor). SVM searches for the best hyperplane by maximizing the distance between classes. KNN classifies objects based on the learning data that is the most distant from the object. The types of rhizomes used in this research data collection are the three types of rhizomes mentioned above. Meanwhile, the number of images in this study consisted of 150 training images and 30 testing images. The test is carried out by calculating the accuracy value of the classification of testing data in 3 classes, namely Ginger, Kuyit, and Galangal classes using both methods. The rhizome recognition system using the second method of classification is expected to help get good accuracy and can be more easily recognized by the name of the rhizome.

**Keywords**— *Rhizome; SVM; KNN*

**Abstrak**— Rimpang merupakan bagian dari tanaman yang memiliki banyak manfaat. Beberapa jenis rimpang yang sering dijumpai adalah jahe, kunyit dan lengkuas. Namun pada kenyataannya untuk ketiga jenis rimpang tersebut masih banyak yang tidak bisa dalam mengenalinya. Hal tersebut dikarenakan pada beberapa jenis rimpang memang memiliki kemiripan dalam bentuk dan teksturnya. Dalam penelitian ini diajukan sebuah sistem pengenalan rimpang dengan metode klasifikasi SVM (Support Vector Machine) dan KNN (K-Nearest Neighbor). SVM mencari hyperplane terbaik dengan memaksimalkan jarak antar kelas. KNN melakukan klasifikasi terhadap objek yang berdasarkan dari data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Jenis rimpang yang digunakan dalam dataset penelitian ini adalah ketiga jenis rimpang yang disebutkan di atas. Sedangkan untuk jumlah citra dalam penelitian ini terdiri dari 150 citra training dan 30 citra testing. Pengujiannya dilakukan dengan menghitung nilai akurasi dari klasifikasi data testing pada 3 kelas, yaitu kelas Jahe, Kuyit, dan Lengkuas dengan menggunakan kedua metode tersebut. Sistem pengenalan rimpang menggunakan kedua metode klasifikasi ini mendapatkan akurasi yang baik dan

dapat membantu masyarakat untuk lebih mudah mengenali nama rimpang.

**Keywords**— *Rimpang; SVM; KNN*

## PENDAHULUAN

Rimpang merupakan bagian batang tumbuhan yang menjalar di bawah permukaan tanah. Rimpang mengandung minyak astiri dan alkaloid yang bermanfaat untuk pengobatan [1]. Dalam satu tahun terakhir, rimpang menjadi primadona di kalangan masyarakat Indonesia bahkan dunia. Beberapa penelitian menyatakan rimpang dapat membantu meningkatkan imunitas untuk pencegahan dan pengobatan Covid-19 [2]. Selain itu, rimpang khususnya jahe dapat memperbanyak sel pembuluh alami natural killer yang dapat menghancurkan dinding sel virus yang telah menginfeksi inangnya, dalam tubuh manusia [3].

Rimpang memiliki jenis yang sangat beragam dengan bentuk yang banyak memiliki kemiripan satu sama lain. Dengan keberagaman jenis dengan kemiripan bentuk tersebut, membuat sebagian besar orang kesulitan dalam mengenalinya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem digital yang dapat membantu user untuk mengenali jenis rimpang dengan mudah.

Pada penelitian sebelumnya [4], melakukan pengenalan tanaman obat Family Zingiberaceae (rimpang) menggunakan augmented reality. penelitian ini mengenali citra rimpang dengan mencocokkan marker dari citra dengan marker yang sudah tersimpan dalam database. Pada penelitian ini didapatkan nilai kepuasan dari user sebesar 77.2%.

Penelitian yang lain [5] membuat aplikasi pengenalan tanaman obat tradisional yang termasuk rimpang di dalamnya berbasis android. Pada aplikasi ini menyajikan beberapa gambar atau informasi mengenai obat tradisional termasuk rimpang beserta manfaatnya. Pada penelitian ini didapatkan nilai kepuasan user sebesar 76,25%.

Dari dua penelitian sebelumnya mengenai pengenalan rimpang, belum didapatkan penelitian yang secara otomatis mengenali citra rimpang yang diinputkan. Pengujian dari kedua penelitian sebelumnya pun dilakukan berdasarkan

kepuasan user. Dalam penelitian ini diajukan kombinasi metode klasifikasi SVM dan KNN untuk melakukan pengenalan rimpang otomatis dari citra yang diinput oleh user dan dilakukan uji coba berdasarkan ketepatan sistem dalam melakukan pengenalan rimpang dengan menghitung nilai akurasi. Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengenali jenis rimpang dengan cepat dan akurat.

Beberapa studi klasifikasi menggunakan SVM dan KNN telah dilakukan untuk pengenalan citra. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh [6], telah menggunakan algoritma SVM dan KNN untuk melakukan klasifikasi varietas umbi berdasarkan ciri tekstur, ciri bentuk, dan kombinasi keduanya. Jenis umbi-umbian yang diteliti adalah singkong, ubi, dan talas.

Studi lain, yang dilakukan oleh [7], menggunakan teknik SVM untuk mengklasifikasikan dataset citra satelit multi-spektral dan membandingkan akurasi keseluruhan dengan metode klasifikasi citra konvensional. Dalam penelitian ini, beberapa tool open source digunakan untuk menentukan apakah SVM dapat menjadi klasifikasi potensial untuk klasifikasi citra satelit kinerja tinggi.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [8], telah menggunakan algoritma Multiclass-SVM dan ANN untuk mengklasifikasikan penyakit manusia berdasarkan fitur citra Kirlian. Beberapa gambar Kirlian di masing-masing dari 6 kategori organ tubuh yang berbeda diambil dan diklasifikasikan menurut wilayah tubuh yang cacat.

Dari penelitian-penelitian sebelumnya, diketahui bahwa kombinasi metode SVM dan KNN cukup handal saat digunakan untuk menyelesaikan masalah klasifikasi citra. SVM dengan keunggulannya di bidang pattern recognition dan KNN yang tangguh terhadap training data yang memiliki banyak noise. Penelitian ini mengajukan sistem klasifikasi citra rimpang menggunakan kombinasi metode SVM dan KNN untuk mengidentifikasi tiga varietas rimpang yaitu jahe, kunyit, dan lengkuas. Ketiga jenis ini dipilih karena ketiganya paling sering digunakan dibandingkan rimpang lainnya.

**RANCANGAN SISTEM**

Penelitian mengenai pengenalan rimpang dengan klasifikasi SVM dan KNN ini dibagi menjadi 4 tahap, yakni tahap pengumpulan data citra rimpang, tahap ekstraksi fitur, tahap klasifikasi, dan tahap pengenalan. Mekanisme pekerjaan yang akan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar. 1. Rancangan Sistem Penelitian

**A. Pengumpulan Data Citra Rimpang**

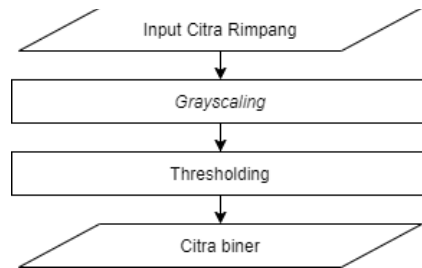
Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data citra rimpang dengan cara pengambilan foto 3 jenis rimpang dengan kamera. Tiga jenis rimpang tersebut adalah jahe, kunyit, dan lengkuas. Pada setiap jenis rimpang diambil 50 citra dengan background, pencahayaan, dan kemiringan yang berbeda sehingga diperoleh 150 data citra rimpang dari 3 jenis rimpang. Data tersebut akan dijadikan data training, dan diambil 10 dari masing-masing jenis rimpang untuk dijadikan data testing.



Gambar. 2. Sample Data Citra Rimpang

**B. Preprocessing**

Pada tahap ini, data citra rimpang akan dilakukan proses grayscale, yaitu merubah citra rimpang menjadi keabuan. Citra rimpang yang sudah berubah menjadi keabuan, selanjutnya akan dilakukan proses thresholding untuk mendapatkan citra biner dengan tujuan memisahkan objek rimpang dan backgroundnya.



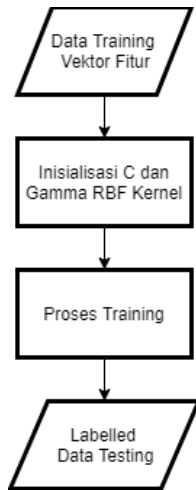
Gambar. 3. Tahapan Alur Preprocessing

**C. Ekstraksi Fitur**

Citra rimpang yang telah dilakukan pre-processing, selanjutnya akan dilakukan proses ekstraksi fitur. ekstraksi fitur yang digunakan adalah ekstraksi fitur bentuk dan tekstur. Ekstraksi fitur bentuk yang diambil berupa Area, perimeter, metric, mayor axis, minor axis, dan Eccentricity. Sedangkan untuk ekstraksi fitur tekstur berupa contrast, correlation, energy, dan homogeneity.

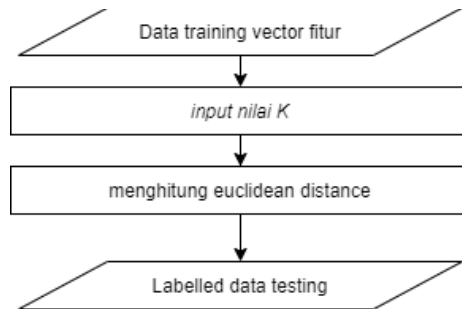
**D. Klasifikasi**

Pada tahap ini dilakukan proses klasifikasi dari hasil ekstraksi fitur menggunakan SVM dan KNN. Dalam penelitian ini kelas yang akan dibangun ada 3, disesuaikan dengan jenis dataset rimpang yang digunakan, yaitu kelas jahe, kunyit, dan lengkuas. Karena kelas yang dibangun lebih dari 2, maka kernel yang digunakan pada klasifikasi SVM ini adalah kernel RBF dan digunakan konsep multiclass labelling. Diagram alir untuk klasifikasi svm dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar. 4. Diagram Alir Klasifikasi SVM

Sedangkan untuk klasifikasi KNN, diagram alurnya dapat dilihat pada Gambar 5. Dalam penelitian ini, nilai K yang diinputkan adalah 2 dan 5



Gambar. 5. Diagram Alir Klasifikasi KNN

E. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan pada 150 citra rimpang sebagai citra training, dan 30 citra sebagai citra testing. Pada pengujian ini, dilakukan perhitungan nilai akurasi dari kedua metode klasifikasi, juga kombinasi dari kedua metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah fitur tekstur berupa nilai rata-rata intensitas cahaya RGB, nilai standar deviasi citra grayscale, kontras, energi, korelasi, homogenitas dan entropi. Hasil dari proses ekstraksi ciri bentuk dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Fitur

Rata-rata	Standar deviasi	kontras	energi	korelasi	homogenitas	entropi
33.77	9.28	0.38	0.26	0.76	0.87	5.68
33.51	9.58	0.28	0.28	0.83	0.89	5.49
44.05	16.94	0.57	0.22	0.83	0.82	6.02
57.64	20.42	0.77	0.17	0.85	0.80	6.25
44.04	13.25	0.69	0.17	0.74	0.79	6.16
39.55	12.43	0.92	0.22	0.67	0.78	5.97

54.67	15.63	0.65	0.19	0.85	0.81	6.12
59.00	17.60	0.70	0.15	0.85	0.80	6.45
47.01	18.10	0.61	0.22	0.85	0.82	6.01

Fitur-fitur tersebut diklasifikasikan menggunakan SVM dengan 3 label yaitu kunyit, jahe, dan laos. Adapun hasil akurasi menggunakan metode SVM dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Akurasi

Algoritma	Ekstraksi Fitur Bentuk	Ekstraksi Fitur Tekstur	Kombinasi Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur
SVM	72%	78%	78%
SVM + KNN dengan K=5	79%	79%	81%
SVM+KNN dengan K=4	79%	78%	81%
SVM+KNN dengan K=3	79%	81%	83%
SVM + KNN dengan K=2	83%	84%	85%
SVM +KNN dengan K=1	81%	82%	83%

Tabel 2 menjelaskan hasil perhitungan akurasi dari klasifikasi rimpang dalam tiga kelas yaitu lengkuas, jahe, dan kunyit menggunakan tiga skema pengujian algoritma yaitu menggunakan algoritma SVM, SVM dan KNN dengan K=5, serta SVM dan KNN dengan K=2. Masing-masing algoritma dilakukan perhitungan akurasi dari ekstraksi fitur bentuk, tekstur dan kombinasi dari ekstraksi fitur bentuk dan tekstur. Untuk semua skema pengujian, didapatkan bahwa hasil akurasi terbaik yaitu dengan kombinasi ekstraksi fitur bentuk dan tekstur, yaitu mencapai 85%.

Kemudian, dari keenam skema pengujian algoritma, terlihat bahwa algoritma SVM dan KNN dengan K-2 mendapatkan nilai akurasi yang paling tinggi dibandingkan lima skema algoritma yang lain. Kombinasi SVM dan KNN tersebut menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dikarenakan kedua metode tersebut cukup handal dalam hal pengenalan citra, dan nilai k=2 merupakan jumlah data yang letaknya paling dekat dengan data baru.

Selain perhitungan akurasi, juga dilakukan perhitungan ROC dengan menghitung nilai True Positif Rate (TPR) dan False Positif Rate (FPR). Adapun rumus perhitungan TPR dan FPR adalah sebagai berikut:

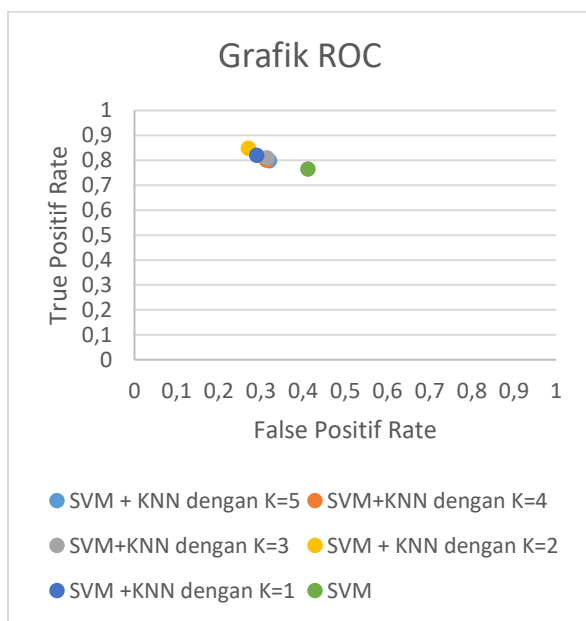
$$\text{False Positive Rate (FPR)} = \text{False Positive} / (\text{False Positive} + \text{True Negative})$$

$$\text{True Positif Rate (TPR)} = \text{True Positif} / (\text{True Positif} + \text{False Negatif})$$

Hasil perhitungan ROC dapat dilihat dalam Tabel 3 dan grafik di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan TPR dan FPR

Algoritma	Akurasi	TPR	FPR
SVM	0.78	0.765	0.411
SVM + KNN dengan K=5	0.81	0.799	0.320
SVM+KNN dengan K=4	0.81	0.802	0.313
SVM+KNN dengan K=3	0.83	0.811	0.314
SVM + KNN dengan K=2	0.85	0.849	0.270
SVM +KNN dengan K=1	0.83	0.821	0.290



Dari grafik di atas terlihat bahwa algoritma SVM+KNN dengan K=2 adalah metode yang paling mendekati 0.1, artinya algoritma tersebut adalah algoritma terbaik diantara kelima algoritma yang lain.

### KESIMPULAN

Permasalahan pengenalan rimpang merupakan permasalahan banyak orang yang belum ada solusi handal untuk penyelesaiannya. Permasalahan ini, sedikit mendapat titik terang dengan adanya penelitian ini. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sistem pengenalan rimpang menggunakan metode SVM dan KNN. Penelitian ini menggunakan dataset citra rimpang sejumlah 150 data, dan 30 diantaranya dijadikan data testing. Sistem diuji dengan tiga skema pengujian algoritma yaitu menggunakan algoritma SVM, SVM+KNN dengan K=5, dan SVM+KNN dengan K=2. Hasil pengujian menunjukkan algoritma SVM+KNN dengan K=2 memperoleh hasil terbaik diantara ketiganya. Selain itu dilakukan variasi pengujian ekstraksi fitur yaitu ekstraksi fitur bentuk, tekstur dan kombinasi

keduanya. Akurasi terbaik dihasilkan pada kombinasi ekstraksi fitur bentuk dan tekstur, yaitu mencapai 85%

### PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada institusi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya telah menjadi sponsor dari penelitian lokal ini melalui pusat penelitian dan pengabdian masyarakat Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

### REFERENSI

- [1] DBPedia, "http://www.id.dbpedia.org". (last access 10 March 2021 at 10:26 AM.)
- [2] Aryanta, I. W. (2019). Manfaat Jahe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(2), 39-43.
- [3] Nurlita, D., Handayani, N., & Setiyabudi, L. (2018). Pembuatan Serbuk Jahe sebagai Minuman Kesehatan Bagi Warga Kelurahan Kahuripan Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya. *Journal of Character Education Society*, 1(1), 67-73.
- [4] Fernandarisky, O.N. (2020).Pengenalan Tanaman Obat Family Zingiberaceae dan Manfaatnya menggunakan Augmented Reality berbasis Android. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol.4, No.1, 364-372.
- [5] Pratopo, R.A. (2019). Aplikasi Pengenalan Tanaman Obat Tradisional. *Skripsi TI, Universitas Muhammadiyah Surakarta*
- [6] Hasanah, A., Nafi'iyah, N. (2020). Klasifikasi Jenis Umbi Berdasarkan Citra Menggunakan SVM dan KNN. *Jurnal SPIRIT*, Vol. 12 No. 1 hal 48-51.
- [7] S. Manthira Moorthi, I. Misra, R. Kaur, N. P. Darji and R. Ramakrishnan, "Kernel based learning approach for satellite image classification using support vector machine," 2011 IEEE Recent Advances in Intelligent Computational Systems, 2011, pp. 107-110, doi: 10.1109/RAICS.2011.6069282.
- [8] C. S. Janadri, B. G. Sheeparamatti and V. Kagawade, "Multiclass classification of kirlian images using svm technique," 2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), 2017, pp. 2246-2250, doi: 10.1109/ICACCI.2017.8126180.
- [9] Hidayati, N. (2020, April 10). *99.co*. Dipetik March 10, 2021, dari https://www.99.co/blog/indonesia
- [10] Wibawa, A. P., Purnama, M. G., Akbar, M. F., & Dwiyanto, F. A. (2018). Metode-metode Klasifikasi. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. Malang.
- [11] C, C., & V, V. (1995). *Support Vector Machine*. vol. 297, pp. 273-297, 1995.
- [12] Susilowati, Sabariah, M. K., & Ghozali, A. A. (2015). Implementasi Metode Support Vector Machine untuk Melakukan Klasifikasi Kemacetan Lalu Lintas pada Twitter. *eProceedings Eng*.
- [13] Hasanah, A., Nafi'iyah, N. (2020). Klasifikasi Jenis Umbi Berdasarkan Citra Menggunakan SVM dan KNN. *Jurnal SPIRIT*, Vol. 12 No. 1 hal 48-51.
- [14] Farsiah, L., Abidin, T.F., Munadi, K.(2013).Klasifikasi Gambar Berwarna Menggunakan K-Nearest Neighbor dan Support Vector Machine. *SNASTIKOM*
- [15] Faruk, M., Nafi'iyah, N.(2020). Klasifikasi Kanker Kulit Berdasarkan Fitur Tekstur, Fitur Warna Citra Menggunakan SVM dan KNN. *Telematika*, – Vol. 13, No. 2, pp. 100-109