

putriku

by Alninda rahmasari

Submission date: 05-Jun-2023 07:04AM (UTC-0400)

Submission ID: 2109410614

File name: JURNAL_SKRIPSI_PUTRI_REFISI_TERBARU_4.pdf (577K)

Word count: 3606

Character count: 21397

K-Nearest Neighbour dan Support Vector Machine dengan Fitur Fourier Descriptor pada Klasifikasi Daun Herbal

Putri Regina Prayoga¹, Purnawansyah², Tasrif Hasanuddin³, Herdianti Darwis^{4*}

1,2,3,4 ¹⁰ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

* Correspondence: herdianti.darwis@umi.ac.id

Copyright: © 2022 by the authors

Received: xx xx xxxx | Revised: xx xx xxxx | Accepted: xx xx xxxx | Published: xx xx xxxx

Abstrak

Indonesia adalah negara yang kaya akan tanaman herbal yang dapat dijadikan pengobatan tradisional. Daun merupakan salah satu komponen utama tanaman herbal. Saat ini banyak tumbuhan herbal yang sulit untuk dibedakan tekstur dan bentuknya, seperti daun kelor (*Moringa*) dan daun katuk (*Sauropus androgynus*). Inilah sebabnya dilakukan pendekatan citra digital menggunakan metode *K-nearest neighbor* (KNN) dan *Support vector machine* (SVM) dengan ekstraksi fitur *fourier descriptor* (FD). Jumlah objek citra daun terdiri dari 480 data dengan perbandingan data *training* 80% dan *testing* 20%. Metode KNN menggunakan lima jarak yaitu *euclidean*, *manhattan*, *chebysev*, *minkowski* dan *hamming* sedangkan metode SVM menggunakan kernel *radial basic function* (RBF), *linear*, *sigmoid*, dan *polynomial*. Dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa hasil terbaik dari KNN dengan jarak *manhattan* mendapatkan akurasi 92% untuk data skenario terang dan skenario gelap menggunakan jarak *euclidean* mendapatkan akurasi 94%. Adapun dari hasil pengujian menggunakan SVM, kernel RBF dan *polynomial* mendapatkan akurasi 96% untuk data skenario terang, sementara kernel *linear* dan *sigmoid* memberikan hasil lebih baik pada data skenario gelap sebesar 96%. Dengan demikian, SVM lebih disarankan dalam klasifikasi citra daun herbal.

Kata kunci: KNN ; SVM ; *Fourier Descriptor* ; Klasifikasi daun herbal

Abstract

Indonesia is a rich country for herbal plants that can be used as traditional medicine. Leaves are one of the main components of herbal plants. Currently, there are many herbal plants whose texture and shape are difficult to distinguish, such as *Moringa* and *Sauropus androgynus* leaves. This research implemented digital image approach carried out using the *K-nearest neighbor* (KNN) method and *Support vector machine* (SVM) with *fourier descriptor* (FD) feature extraction. The number of leaf images consist of 480 data with a ratio of 80% training and 20% testing data. The KNN method applies five distances namely *euclidean*, *manhattan*, *chebysev*, *minkowski* and *hamming* while the SVM method uses the *radial basic function* (RBF), *linear*, *sigmoid*, and *polynomial* kernels. Based on the result carried out, it is discovered that the best results from KNN with *Manhattan* distance obtain 92% accuracy for light scenario data and for dark scenario data using *Euclidean* distance get 94% accuracy. As for the test results using SVM, the RBF and *polynomial* kernels obtain 96% accuracy for light scenario data, while the *linear* and *sigmoid* kernels provide superior results for dark scenario data by 96%. Thus SVM is more recommended in the classification of herbal leaf images.

Keywords: KNN; SVM ; *Fourier Descriptor* ; Classification herbal leaves

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia sudah mengenal pengobatan tradisional sejak dulu, terlihat dari praktek orang tua yang aktif menggunakan tumbuhan dari kebun atau daerah yang dekat dengan hutan sebagai bahannya (Isman et al., 2021). Ada 30.000 tanaman obat dan 40.000



varietas tanaman obat terkenal di dunia dan diyakini ada di Indonesia. Daun merupakan salah satu dari sekian banyak bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Daun adalah komponen utama tanaman yang biasanya berwarna hijau yang bertujuan untuk menangkap energi matahari kemudian digunakan untuk fotosintesis (Herdiansah et al., 2022). Salah satu alternatif pengkategorian tanaman obat menggunakan daun, dapat diidentifikasi menggunakan pengolahan citra.

Citra digital adalah representasi yang jelas dari objek yang dapat diproses oleh komputer. Banyak prosedur yang terlibat dalam proses pengolahan citra, seperti akuisisi gambar, *preprocessing*, dan pemrosesan gambar hingga produk akhir. *Preprocessing* dilakukan untuk mempersiapkan citra untuk segmentasi, yaitu dengan mengubahnya menjadi citra *grayscale* dan selanjutnya menjadi citra hitam putih (Lestari et al., 2019)

Masalah yang kini meresahkan masyarakat adalah kurangnya kesadaran akan keberadaan tanaman herbal yang memiliki jumlah yang banyak (Isman et al., 2021). Pada saat ini banyak tumbuhan herbal yang sulit dibedakan dengan tumbuhan lain karena bentuk dan teksturnya hampir sama, contohnya seperti daun kelor (*Moringa*) dan daun katuk (*Sauropus androgynus*). Oleh karena itu dilakukan pendekatan citra digital untuk membantu proses pengklasifikasian daun dengan menggunakan pendekatan dua metode untuk melihat metode mana yang akan menghasilkan nilai akurasi yang tinggi.

K-Nearest Neighbour (KNN) merupakan metode klasifikasi menggunakan data pembelajaran yang paling mirip dengan objek yang diteliti. Jarak *euclidean* biasanya digunakan untuk menghitung seberapa dekat atau jauh tetangga. Metode ini bersifat lugas dan dapat menghasilkan hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sedangkan ekstraksi ciri adalah proses mengekstraksi ciri dari suatu bentuk dan tekstur agar nantinya dapat diperiksa dan digunakan dalam klasifikasi. Untuk mengklasifikasikan data dalam pada penelitian ini mengestrak fitur dan bentuk (Widians et al., 2019). KNN mengklasifikasikan data baru menggunakan metrik jarak yang sesuai. Jarak tetangga terdekat dihitung, dan label kelas prediksi tetangga digunakan sebagai label kelas untuk *instace* baru. Algoritma KNN adalah algoritma berbasis memori yang menggunakan iterasi data hingga data atribut atau parameter terdekat ditemukan. Data training dengan jarak terpendek akan dibandingkan dengan jarak data minimum yang diproses pada data testing (Cholil et al., 2021).

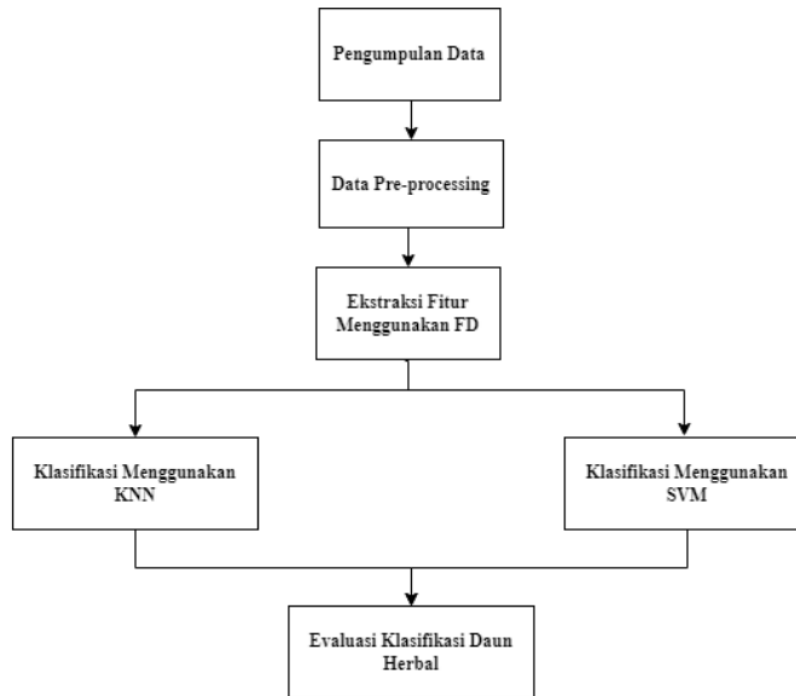
Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma yang mencari *hyperplane* marjinal maksimum untuk menyelesaikan masalah klasifikasi dengan mengidentifikasi pemisah *hyperplane* terbaik sebagai bagian dari proses kerjanya (Mayasari et al., 2022). SVM dimulai dengan statistik pembelajaran teori, perhitungan menghasilkan temuan yang lebih unggul dari teknik statistik lainnya. Ada beragam data latih yang akan dipilih dalam proses pelatihan untuk belajar sambil mengembangkan model klasifikasi pada SVM. Adapun beberapa potongan kecil data yang perlu disimpan untuk digunakan dalam proses prediksi. Oleh karena itu, tidak semua data pelatihan akan digunakan dalam proses pelatihan iterasi SVM (Fadilah et al., 2018)

Pada peneliti sebelumnya mengklasifikasi penyakit hati menggunakan algoritma SVM, KNN dan *naive bayes* dengan performa terbaik dihasilkan oleh algoritma SVM yaitu nilai rata-rata *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F-measure* sebesar 82,36% (Prabiantissa Citra Nurina, 2021). Penelitian lain telah melakukan klasifikasi daun herbal (daun katuk dan kelor) namun, menggunakan metode *naive bayes* dan *convolutional neural network* (CNN) dengan ekstraksi fitur *fourier descriptor* (Backar et al., 2023). Penelitian ini dilakukan dengan dataset dan ekstraksi fitur yang sama dengan penelitian (Backar et al., 2023) namun menerapkan metode KNN dan SVM.

Peneliti sebelumnya melakukan klasifikasi berbasis visualisasi suara pada penyakit pernapasan menggunakan metode SVM (Achmad et al., 2022). Menghasilkan akurasi terbaik sebesar 46.37%. Dalam penelitian ini berhasil mengklasifikasikan penyakit asma, bronkitis dan tuberkulosis dengan baik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan menekankan pada unsur-unsur behavioristik dan empiris yang berasal dari fenomena lapangan atau berdasarkan perilaku lapangan, yang kemudian dijadikan tolak ukur dalam penelitian (Zaluchu, 2020). Pada penelitian ini, objek citra daun herbal berupa daun kelor dan katuk yang terdiri dari 480 data digunakan dengan komposisi data *training* dan *testing* yaitu 80:20. Alur penelitian diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian





22 Waktu pengambilan data dengan mencari objek daun di wilayah hutan yang berlokasi di Desa Bontomanai, Kecamatan Bungaya, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 29 Oktober 2022. Tujuan pada penelitian ini, yaitu dengan menggunakan dua objek daun yang memiliki kemiripan kemudian dikumpulkan secara manual dan diuji dalam sistem menggunakan dua metode berbeda, kemudian dilakukan perbandingan untuk menentukan metode mana yang menghasilkan nilai akurasi terbaik. Pengumpulan data mengkonversi gambar analog menjadi gambar digital terjadi pada lingkungan atau nyata dengan beberapa alat seperti, kamera *smartphone*, kemudian dilanjutkan ke tahap *smartphone*, kemudian dilanjutkan ke tahap *preprocessing* (Widians et al., 2019). Dengan mengumpulkan gambar daun yang akan diteliti memiliki beberapa skenario.

6 Langkah awal dalam pengolahan data, yaitu pengumpulan data yang bertujuan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Mengenai data *preprocessing* yang terkait ke dalam penelitian ini adalah *labelling*, *cropping*, *grayscale*, *rotasi gambar*, *resize*, serta pembuatan data *training* dan *testing*. Data *labelling* itu, memberikan label nama pada setiap gambar sebagai identifikasi. *Cropping* dilakukan untuk memotong



bagian gambar citra daun yang tidak digunakan agar lebih berfokus ke bagian objek yang akan diuji. *Grayscale* dalam prosedur ini digunakan untuk mengubah warna daun dari hijau menjadi abu-abu, agar memperjelas tekstur urat daun. Rotasi gambar untuk mengurangi kesalahan pada saat klasifikasi, hal ini dilakukan untuk mereplikasi data. *Resize* pada tahap ini ukuran pada gambar diperkecil serta semua ukurannya disamakan agar dapat memudahkan proses klasifikasi. Adapun gambar citra daun yang dikumpulkan dapat di bedakan ke dalam 2 skenario gelap dan terang sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambar citra daun

Daun	Kondisi	
	Gelap	Terang
Kelor		
Katuk		

Prosedur ekstraksi fitur yang digunakan pada penelitian ini adalah *fourier descriptor* (Backar et al., 2023). *Fourier descriptor* (FD) adalah teknik ekstraksi data yang digunakan untuk menemukan sifat unik dari suatu objek yang akan membedakan satu objek dari objek lainnya. Pikel dalam kontur kemudian diubah menggunakan teknik yang dikenal sebagai *Fast Fourier Transform (FFT)*, yang merupakan prosedur efisien untuk menghitung *Discrete Fourier Transform (DFT)* (Basri et al., 2021). Jika diikuti oleh $\{x[n]\}_{n=0}^{N-1}$ adalah urutan piksel gambar, *DFT* itu sendiri adalah urutan $X[k]$ untuk $k = 0, 1, 2, \dots, N - 1$ yang dirumuskan seperti dalam persamaan 1 dan ditulis kebalikannya di dalam persamaan 2 dimana $W_N^{kn} = e^{\frac{2\pi jnk}{N}}$ faktor *twiddle*.

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] W_N^{kn} \tag{1}$$

$$X[n] = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X[k] W_N^{kn}, n = 0, 1, 2, \dots, N - 1 \tag{2}$$

KNN merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk klasifikasi masalah. Dasar operasi KNN adalah menemukan jarak terpendek antara data yang akan dievaluasi dan tetangga terdekatnya dalam data pelatihan. Algoritma KNN salah satu strategi termudah untuk mengatasi klasifikasi dengan hasil yang cukup kompetitif dan penting (Nikmatun & Waspada, 2019).

Euclidean distance

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - y_k)^2} \tag{3}$$

Manhattan distance

$$D(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|} \tag{4}$$

Chebyshev distance

$$D(x,y) = \max_{i=1}^n |x_i - y_i| \tag{5}$$

Minkowski distance

$$D(x,y) = \sum_{i=1}^n ((x_i - y_i)^q)^{1/q} \quad (6)$$

Hamming distance

$$D(x,y) = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|}{\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|} \quad (7)$$

D merupakan jarak antar data *training* (x) dan uji data (y) untuk diklasifikasikan dengan q merupakan *power* pada *minkowski distance*.

Nilai *nearest neighbour*, dipilih yang digunakan sebagai acuan atau kategori kelas. Setelah itu klasifikasi berdasarkan *nearest neighbor* mayoritas tahap terakhir yaitu menciptakan *klasifikasi data* yang akan diuji biasanya berdasarkan kelas mayoritas (Zubair & Muslikh, 2018).

SVM dimulai dengan statistik pembelajaran teori, perhitungan menghasilkan temuan yang lebih unggul dari teknik statistik lainnya. Ada beragam data latih yang akan dipilih dalam proses pelatihan untuk belajar sambil mengembangkan model produksi. Oleh karena itu tidak semua data pelatihan akan digunakan dalam proses pelatihan iterasi pada SVM. Adapun beberapa potongan kecil data yang perlu disimpan untuk digunakan dalam proses prediksi.

Inisialisasi dimulai dengan nilai dari $a_i = 0, \gamma$. Dimana γ adalah *learning rate*. Setelah proses inisialisasi selesai, kemudian membilang matrix pertama dari D_{ij} , yang mana $i, j = 1, \dots, n$ (banyak *data training*) (Fadilah et al., 2018).

SVM menggunakan beberapa kernel *trick* fungsi yang diperoleh seperti pada persamaan di bawah ini.

$$f(x_d) = \sum_{i=1}^{n_s} a_i y_i K(x_i, x_d) + b(x_i s v) \quad (8)$$

Suatu fungsi dapat menjadi kernel jika masuk kedalam kategori *teorema mercer*, fungsi kernel yang biasa digunakan (Setiyono & Pardede, 2019)

Kernel linier

$$K(x_i, x) = x_i^T x \quad (9)$$

Polynomial

$$K(x_i, x) = (\gamma \cdot x_i^T x + r)^p, \gamma > 0 \quad (10)$$

Radial basic function (RBF)

$$K(x_i, x) = \exp(-\gamma |x_i - x|^2), \gamma > 0 \quad (11)$$

Sigmoid

$$K(x_i, x) = \tanh(\gamma \cdot x_i^T + r) \quad (12)$$

Teknik pengumpulan data peneliti melakukan pengumpulan data dengan terjun langsung ke lapangan untuk mengambil sampel daun yang akan diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

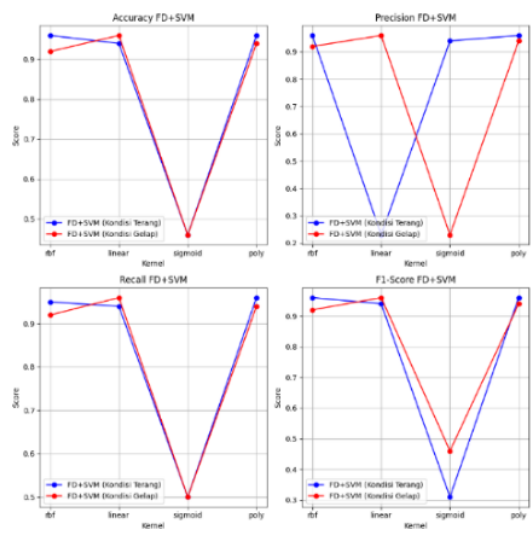
Pengujian menggunakan metode KNN, SVM dengan ekstraksi fitur FD pada klasifikasi daun herbal dengan skenario gelap dan terang mendapatkan hasil yang berbeda. Pada metode SVM di uji menggunakan empat kernel yaitu, RBF, *linear*, *sigmoid*, dan *polynomial*. Dan pada metode KNN menggunakan lima jarak yaitu *euclidean*, *manhattan*, *chebysev*, *minkowsky*, dan *hamming*. Setelah dilakukan pre-processing oleh ekstraksi fitur dari citra kemudian dilakukan klasifikasi dengan hasil dijabarkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.



Tabel 2. Hasil klasifikasi menggunakan metode SVM dan ekstraksi fitur FD

		<i>Classification report</i>			
Kondisi	Kernel	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1-score</i>	<i>Accuracy</i>
Terang	<i>RBF</i>	0.96	0.95	0.96	0.96
	<i>Linear</i>	0.94	0.94	0.94	0.94
	<i>Sigmoid</i>	0.23	0.50	0.31	0.46
	<i>Polynomial</i>	0.96	0.96	0.96	0.96
Gelap	<i>RBF</i>	0.92	0.92	0.92	0.92
	<i>Linear</i>	0.96	0.96	0.96	0.96
	<i>Sigmoid</i>	0.23	0.50	0.31	0.46
	<i>Polynomial</i>	0.94	0.94	0.94	0.94

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan klasifikasi citra daun herbal pada kondisi gelap dan terang dengan menggunakan metode SVM dengan ekstraksi fitur FD. Hasil pada data terang, RBF mendapatkan *precision* 96%, *recall* 95%, *F1-score* 96%, *accuracy* 96%. *Linear* mendapatkan *precision* 94%, *recall* 94%, *F1-score* 94%, *accuracy* 94%. *Sigmoid* mendapatkan *precision* 23%, *recall* 50%, *F1-score* 31%, *accuracy* 46%. *Polynomial* mendapatkan *precision* 96%, *recall* 96%, *F1-score* 96%, *accuracy* 96%. Pada kondisi gelap hasil kernel RBF mendapatkan *precision* 92%, *recall* 92%, *F1-score* 92%, *accuracy* 92%. *Linear* mendapatkan *precision* 96%, *recall* 96%, *F1-score* 96%, *accuracy* 96%. *Sigmoid* mendapatkan *precision* 23%, *recall* 50%, *F1-score* 31%, *accuracy* 46%. *Polynomial* mendapatkan *precision* 94%, *recall* 94%, *F1-score* 94%, *accuracy* 94%. Dengan demikian hasil di atas menunjukkan bahwa pada kondisi terang dalam kernel *RBF* dan *polynomial* mendapatkan *accuracy* terbaik sebesar 96%. Dan pada kondisi gelap dalam kernel *linear* mendapatkan *accuracy* terbaik sebesar 96%. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua kondisi terang dan gelap. Visualisasi dari hasil pengujian yang telah didapatkan, ditunjukkan pada Gambar 2.

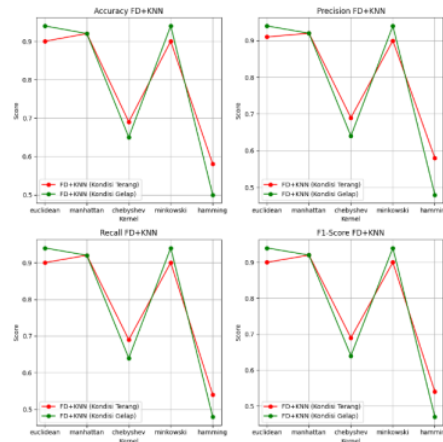


Gambar 2. Grafik FD dan SVM

Tabel 3. Hasil klasifikasi menggunakan metode KNN dan ekstraksi fitur FD

Kondisi	Jarak	Classification report			
		Precision	Recall	F1-score	Accuracy
Terang	Euclidean	0.91	0.90	0.90	0.90
	Manhattan	0.92	0.92	0.92	0.92
	Chebysev	0.69	0.69	0.69	0.69
	Minkowski	0.90	0.90	0.90	0.90
	Hamming	0.58	0.56	0.54	0.58
Gelap	Euclidean	0.94	0.94	0.94	0.94
	Manhattan	0.92	0.92	0.92	0.92
	Chebysev	0.64	0.64	0.64	0.65
	Minkowski	0.94	0.94	0.94	0.94
	Hamming	0.48	0.48	0.47	0.50

Berdasarkan Tabel 3 hasil perhitungan klasifikasi citra daun herbal pada kondisi terang dan gelap dengan menggunakan metode KNN dengan ekstraksi fitur FD yang pada kondisi terang menghasilkan metode euclidean dengan precision 91%, recall 90%, F1-score 90%, accuracy 90%. Manhattan mendapatkan precision 92%, recall 92%, F1-score 92%, accuracy 92%. Chebysev mendapatkan precision 69%, recall 69%, F1-score 69%, accuracy 69%. Minkowski mendapatkan precision 90%, recall 90%, F1-score 90%, accuracy 90%. Hamming mendapatkan precision 58%, recall 56%, F1-score 54%, accuracy 58%. Pada kondisi gelap menghasilkan metode pada euclidean precision 94%, recall 94%, F1-score 94%, accuracy 94%. Manhattan mendapatkan precision 92%, recall 92%, F1-score 92%, accuracy 92%. Chebysev mendapatkan precision 64%, recall 64%, F1-score 64%, accuracy 65%. Minkowski mendapatkan precision 94%, recall 94%, F1-score 94%, accuracy 94%. Hamming mendapatkan precision 48%, recall 48%, F1-score 47%, accuracy 50%. Dengan demikian hasil di atas menunjukkan bahwa pada kondisi terang dalam jarak manhattan mendapatkan accuracy 92%. Dan pada kondisi gelap dalam jarak euclidean dan minkowski menghasilkan accuracy 94%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hasil yang signifikan antara terang dan gelap. Gambar 2 menunjukkan visualisasi hasil pengujian menggunakan algoritma FD dan KNN.



Gambar 3. Grafik FD dan KNN



Berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada Tabel 3, dalam kondisi terang hasil akurasi paling tinggi sebesar 92% dan pada kondisi gelap nilai akurasi paling tinggi sebesar 94%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil klasifikasi menggunakan metode KNN dengan ekstraksi fitur FD pada kondisi gelap mendapatkan nilai akurasi yang tinggi dibandingkan dengan kondisi terang. Sedangkan pada peneliti sebelumnya yang menggunakan metode yang sama dan objek tanaman daun herbal seperti balakacida (*Chromoleana Odorata*), sirih (*Piper Bettle*), pepaya (*Carica Papaya L*), sirsak (*Annona Muricata L*), dan sukun (*Artocarpus*) (Isman et al., 2021) dari hasil uji coba klasifikasi citra daun herbal menggunakan metode KNN didapatkan nilai akurasi sebesar 97,5%. Ini dapat menunjukkan bahwa peneliti sebelumnya menghasilkan nilai akurasi yang lebih relevan.

Dalam perhitungan klasifikasi menggunakan SVM dan ekstraksi fitur FD, dimana pada kondisi terang memiliki nilai akurasi yang tinggi sebesar 96% yang terdapat pada kernel RBF dan *polynomial*. Dan pada kondisi gelap menghasilkan akurasi 96% pada kernel *linear*. Ini menyebabkan hasil perhitungan menggunakan *euclidean* pada kondisi terang dan gelap menunjukkan nilai akurasi yang sama. Pada penelitian (Arifin et al., 2021) mendapatkan nilai akurasi 83,9% menggunakan kernel RBF metode *randomized search cross validation* kernel *default* dari *library python jcopml svm.params*. Ini dapat menunjukkan bahwa hasil akurasi yang peneliti dapatkan lebih tinggi dari hasil peneliti sebelumnya.

Pada penelitian (Kurniawan & Irsyad, 2022) melakukan klasifikasi gender dengan perbandingan metode KNN dan Naive bayes berdasarkan data mata, menghasilkan akurasi 62,58% pada metode naive bayes dan metode KNN menghasilkan 68,61% dengan fitur HSV dan HOG dengan *cropping*.

3 Kesimpulan

Dari hasil penelitian klasifikasi citra daun herbal menggunakan perbandingan metode KNN dan SVM dengan ekstraksi fitur *fourier descriptor*, metode SVM menghasilkan akurasi yaitu 96%, yang dimana pada metode ini melakukan perhitungan *RBF*, *linear*, *polynomial* yang menghasilkan temuan yang lebih unggul dari teknik statistik lainnya.

REFERENSI

- Achmad, A., Adnan, A., & Rijal, M. (2022). Klasifikasi Penyakit Pernapasan berbasis Visualisasi Suara menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 6(1), 78–83. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v6i1.330>
- Arifin, A., Hendyli, J., & Herwindiati, D. E. (2021). Klasifikasi Tanaman Obat Herbal Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, 5(1), 25. <https://doi.org/10.24912/computatio.v1i1.12811>
- Backar, S. P., Darwis, H., & Astuti, W. (2023). *Hybrid Fourier Descriptor Naïve Bayes dan CNN pada Klasifikasi Daun Herbal*. 8(2), 126–133.
- Basri, S. E., Indra, D., Darwis, H., Mufila, A. W., Ilmawan, L. B., & Purwanto, B. (2021). Recognition of Indonesian Sign Language Alphabets Using Fourier Descriptor Method. *3rd 2021 East Indonesia Conference on Computer and Information Technology, EIConCIT 2021*, 405–409. <https://doi.org/10.1109/EIConCIT50028.2021.9431883>
- Cholil, S. R., Handayani, T., Prathivi, R., & Ardianita, T. (2021). IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Implementasi Algoritma Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Klasifikasi Seleksi Penerima Beasiswa. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 6(2), 118–127.
- Fadilah, N. I., Rahayudi, B., & Furqon, M. T. (2018). Implementasi Algoritme Support Vector Machine (SVM) Untuk Klasifikasi Penyakit Dengan Gejala Demam. *Jurnal*

- Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5619–5625.
- Herdiansah, A., Borman, R. I., Nurnaningsih, D., Sinlae, A. A. J., & Al Hakim, R. R. (2022). Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 388. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4066>
- Isman, Andani Ahmad, & Abdul Latief. (2021). Perbandingan Metode KNN Dan LBPH Pada Klasifikasi Daun Herbal. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(3), 557–564. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i3.3006>
- Kurniawan, C., & Irsyad, H. (2022). Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor Dan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Gender Berdasarkan Mata. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 82–91. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v2i2.2358>
- Lestari, Z. D., Nafi'iyah, N., & Susilo, P. H. (2019). Sistem Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Ciri Warna HSV Menggunakan Metode K-NN. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11–15.
- Mayasari, M., Iskandar Mulyana, D., Betty Yel, M., & Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika Jl Raden, S. (2022). Komparasi Klasifikasi Jenis Tanaman Rimpang Menggunakan Principal Component Analysis, Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor Dan Decision Tree. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 6(2).
- Nikmatun, I. A., & Waspada, I. (2019). Implementasi Data Mining untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2), 421–432.
- Prabiantissa Citra Nurina. (2021). Klasifikasi pada Dataset Penyakit Hati Menggunakan Algoritma Support Vector Machine, K-NN, dan Naïve Bayes. *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika*, 1(1), 263–268.
- 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>
- Widians, J. A., Pakpahan, H. S., Budiman, E., Haviluddin, H., & Soleha, M. (2019). Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 3(2), 139. <https://doi.org/10.30872/jurti.v3i2.3213>
- Zaluchu, S. E. (2020). Strategi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif Di Dalam Penelitian Agama. *Evangelikal: Jurnal Teologi Injili Dan Pembinaan Warga Jemaat*, 4(1), 28. <https://doi.org/10.46445/ejti.v4i1.167>
- Zubair, A., & Muslikh, A. R. (2018). Identifikasi Jamur Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Dengan Ekstraksi Ciri Morfologi. *Jurnal Kegiatan Pertanian Desa Palapan*, September, 965–972.



Nama penulis diketik menggunakan font Calibri, 11pt, rata kiri

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.hamzanwadi.ac.id Internet Source	5%
2	Asad Khattak, Anam Habib, Muhammad Zubair Asghar, Fazli Subhan, Imran Razzak, Ammara Habib. "Applying deep neural networks for user intention identification", <i>Soft Computing</i> , 2020 Publication	1%
3	jurnal.iaii.or.id Internet Source	1%
4	pdfcoffee.com Internet Source	1%
5	ejournal.bsi.ac.id Internet Source	1%
6	docobook.com Internet Source	1%
7	rua.ua.es Internet Source	1%
8	journal.untar.ac.id Internet Source	

1 %

9

text-id.123dok.com

Internet Source

1 %

10

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

11

repository.its.ac.id

Internet Source

<1 %

12

Georgekutty Jose Maniyattu, Eldho Geegy, Nina Leiter, Maximilian Wohlschlager, Martin Versen, Christian Laforsch. "Development of a neural network to identify plastics using Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy", 2022 IEEE Sensors Applications Symposium (SAS), 2022

Publication

<1 %

13

123dok.com

Internet Source

<1 %

14

Chenglong Yu, Bernhard T. Baune, Ke-Ang Fu, Ma-Li Wong, Julio Licinio. "Genetic clustering of depressed patients and normal controls based on single-nucleotide variant proportion", Journal of Affective Disorders, 2018

Publication

<1 %

15

Submitted to University of Surrey

Student Paper

<1 %

16

jurnal.polibatam.ac.id

Internet Source

<1 %

17

bpi.uad.ac.id

Internet Source

<1 %

18

jamualamraya.blogspot.com

Internet Source

<1 %

19

Rahmat Hidayat, Sarifah Agustiani, Siti Khotimatul Wildah, Ali Mustopa, Rizky Ade Safitri. "Penerapan Metode Pembelajaran Menggunakan Ekstraksi Fitur dan Algoritma Klasifikasi untuk Identifikasi Pengenalan Iris", Jurnal Teknik Komputer, 2021

Publication

<1 %

20

Rizki Muliono, Juanda Hakim Lubis, Nurul Khairina. "Analysis K-Nearest Neighbor Algorithm for Improving Prediction Student Graduation Time", SinkrOn, 2020

Publication

<1 %

21

ejurnal.stmik-budidarma.ac.id

Internet Source

<1 %

22

jurnal.poliupg.ac.id

Internet Source

<1 %

23

eprints.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

24	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
27	Nanik Wuryani, Sarifah Agustiani. "Random Forest Classifier untuk Deteksi Penderita COVID-19 berbasis Citra CT Scan", Jurnal Teknik Komputer, 2021 Publication	<1 %
28	Shoffan Saifullah, Sunardi Sunardi, Anton Yudhana. "PERBANDINGAN SEGMENTASI PADA CITRA ASLI DAN CITRA KOMPRESI WAVELET UNTUK IDENTIFIKASI TELUR", ILKOM Jurnal Ilmiah, 2016 Publication	<1 %
29	docplayer.info Internet Source	<1 %
30	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
31	e-journal.unipma.ac.id Internet Source	<1 %
32	id.123dok.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On