

SISTEM IDENTIFIKASI JENIS TANAMAN OBAT MENGGUNAKAN TUJUH INVARIAN MOMEN HU DENGAN JARAK CANBERRA

R. Rizal Isnanto^{1,2,a*}, Oky Dwi Nurhayati^{1,2,b}

¹Magister Sistem Informasi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro
Jl. Imam Bardjo SH No. 5 Semarang Gedung TTB B Lt.5, Semarang, Indonesia

²Departemen Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang, Indonesia

^arizal_isnanto@yahoo.com, ^bokydwi.n@gmail.com

ABSTRAK

Terdapat beraneka jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan akan tetapi terbatasnya kemampuan masyarakat dalam mengenali jenis tanaman obat tersebut. Pada penelitian ini, dibuat sistem identifikasi jenis daun tanaman obat. Sistem identifikasi ini berdasarkan pada bentuk daun tanaman obat. Citra daun yang digunakan adalah citra hasil pemindaian daun. Sebelum proses pengenalan, citra melalui beberapa proses prapengolahan berupa konversi menjadi citra aras keabuan, konversi menjadi citra biner dan segmentasi dengan metode Otsu. Metode ekstraksi ciri yang digunakan adalah Tujuh Invarian Momen Hu dan jarak Canberra sebagai metode pengenalan. Jarak Canberra terkecil menentukan dikenali atau tidaknya sebuah citra. Pengujian dilakukan terhadap 15 jenis daun tanaman obat. Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa persentase pengenalan dari sistem identifikasi ini mencapai 72%, dengan persentase tingkat pengenalan terendah sebesar 20% untuk jenis daun kaji beling, dan pengenalan tertinggi sebesar 100% untuk jenis daun binahong, daun dolar, daun pecut kuda, daun pepaya, dan daun sirih merah

Kata kunci : *Sistem identifikasi, Daun, Tujuh invarian momen Hu, Jarak Canberra.*

1. Pendahuluan

Tumbuhan berperan penting bagi kehidupan manusia. Tumbuhan sebagai bahan obat-obatan sudah lama digunakan, dan masih digunakan sampai sekarang. Penggunaan tumbuhan dalam menyembuhkan penyakit dinilai lebih aman karena sifatnya yang alami dan memiliki efek samping yang lebih minim jika dibandingkan dengan penggunaan obat sintetis. Selain lebih aman, tumbuhan juga bisa ditemukan dengan mudah dan harganya pun lebih murah.

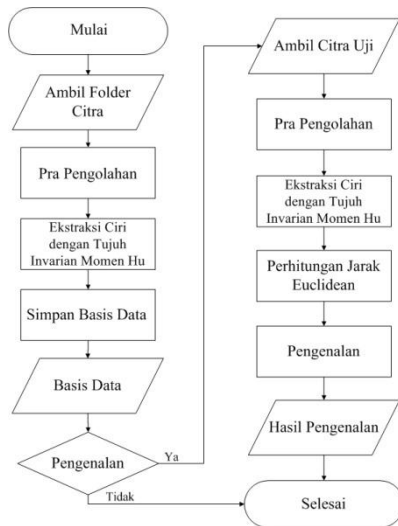
Terbatasnya kemampuan masyarakat dalam mengenali jenis tanaman, menyebabkan penggunaan tanaman sebagai obat terbatas. Banyaknya jenis tanaman, dan khasiatnya yang berbeda-beda juga mempersulit pengenalannya. Pengetahuan masyarakat hanya sebatas tanaman-tanaman yang umumnya digunakan sebagai jamu seperti temulawak, jahe, kunyit, dan lain-lain padahal masih banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan.

Pada Penelitian ini dirancang sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengenali jenis tanaman dan manfaatnya dalam menyembuhkan penyakit. Pengenalan tumbuhan didasarkan pada pola daun tanaman sehingga dibutuhkan citra dari daun tanaman yang akan dikenali. Metode yang digunakan untuk ekstraksi ciri dari citra, adalah metode Tujuh Invarian Momen Hu. Setelah ciri dari citra diekstraksi, sistem akan mencocokkan data hasil ekstraksi dengan basis data yang telah dibuat sebelumnya. Pencocokan data dilakukan dengan perhitungan jarak Canberra.

2. Metode

2.1 Perancangan Sistem

Diagram alir sistem identifikasi jenis tanaman obat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram AlirPerancanganSistem

2.2 Prapengolahan

2.2.1 Konversi RGB Menjadi Aras Keabuan

Pada pengolahan citra digital, citra RGB perlu dikonversi terlebih dahulu menjadi citra aras keabuan. Citra aras keabuan memiliki jumlah bit lebih sedikit dibandingkan citra RGB sehingga akan menyederhanakan proses pengolahan. Persamaan yang digunakan untuk mengkonversi citra RGB menjadi citra aras keabuan adalah:

$$\text{Aras Keabuan} = 0.2899 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B \quad (1)$$

Keterangan:

Aras keabuan = Nilai aras keabuan
R = Nilai pada komponen lapisan R
G = Nilai pada komponen lapisan G
B = Nilai pada komponen lapisan B

2.2.2 Konversi Aras Keabuan Menjadi Biner

Citra biner merupakan citra dengan 1 bit per piksel. Pada citra biner, hanya terdapat dua nilai intensitas, yaitu 0 atau 1. Nilai 0 untuk warna hitam dan nilai 1 untuk warna putih. Proses konversi dari citra aras keabuan menjadi citra biner adalah dengan menentukan nilai ambang (threshold).

2.2.3 Pengambangan

Proses pengambangan diperlukan dalam mensegmentasi citra. Segmentasi citra adalah proses yang bertujuan untuk mendapatkan

objek dalam citra dan memisahkan objek dari latar belakang. Segmentasi merupakan langkah awal untuk mengklasifikasikan objek. Proses pengambangan membutuhkan nilai ambang sebagai batas antara objek dengan latar belakang. Nilai piksel yang lebih besar dari nilai ambang akan ditandai sebagai area pertama dan nilai piksel yang lebih kecil dari nilai ambang ditandai sebagai area kedua. Pada penelitian ini metode pengambangan yang digunakan adalah metode Otsu

2.3 Ekstraksi Ciri

2.3.1 Tujuh Invarian Momen Hu

Tujuh invarian momen Hu menyatakan objek dengan memperhitungkan area objek. Metode ini menggunakan nilai momen sentral yang ternormalisasi. Dalam mencari nilai tujuh invarian momen Hu, perlu diketahui momen sentral dari citra. Momen sentral adalah momen yang bersesuaian dengan titik pusat sebuah objek.

Untuk menghitung momen citra dapat dilakukan dengan persamaan berikut.

$$m_{pq} = \sum_x \sum_y x^p y^q f(x, y), \quad p, q = 0, 1, 2, \dots \quad (2)$$

Keterangan:

m_{pq} = momen citra digital
 p, q = orde momen
 f = nilai intensitas warna citra
 x, y = koordinat piksel

Hasil perhitungan momen citra menghasilkan momen citra dalam beberapa orde momen. Orde momen 00, 01, dan 10 dijadikan sebagai masukan untuk menghitung koordinat pusat citra. Selanjutnya menentukan koordinat pusat citra dengan menggunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{m_{10}}{m_{00}} \bar{y} = \frac{m_{01}}{m_{00}} \quad (3)$$

Dengan \bar{x} dan \bar{y} merupakan koordinat pusat dari objek, maka untuk memperoleh momen yang invarian terhadap rotasi, dapat dihitung momen sentral berdasarkan koordinat pusat citra. Momen sentral dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\mu_{pq} = \sum_x \sum_y (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q f(x, y), \quad p, q = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

Keterangan:

μ_{pq} = momen pusat
 \bar{x}, \bar{y} = pusat citra

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \{P(i, j)\}^2 \quad (5)$$

Berdasarkan momen pusat yang dinormalisasi, dapat dihitung tujuh momen yang tidak sensitif terhadap translasi, perubahan skala, pencerminan, dan rotasi. Tujuh nilai fungsi ini adalah sebagai berikut.

$$\phi_1 = \eta_{20} + \eta_{02} \quad (6)$$

$$\phi_2 = (\eta_{20} - \eta_{02})^2 + 4\eta_{11}^2 \quad (7)$$

$$\phi_3 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})^2 + (3\eta_{21} - \eta_{03})^2 \quad (8)$$

$$\phi_4 = (\eta_{30} + \eta_{12})^2 + (\eta_{21} + \eta_{03})^2 \quad (9)$$

$$\phi_5 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})(\eta_{30} + \eta_{12})[(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - 3(\eta_{21} + \eta_{03})^2] + (3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{21} + \eta_{03})[3(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2] \quad (10)$$

$$\phi_6 = (\eta_{20} - \eta_{02})[(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2] + 4\eta_{11}(\eta_{30} + \eta_{12})(\eta_{21} + \eta_{03}) \quad (11)$$

$$\phi_7 = (3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{30} + \eta_{12})[(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - 3(\eta_{21} + \eta_{03})^2] + (3\eta_{21} - \eta_{03})^2(\eta_{21} + \eta_{03})[3(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2] \quad (12)$$

2.3 Jarak Canberra

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan kesamaan antar dua vektor ciri adalah jarak Canberra. Pada Penelitian ini nilai hasil ekstraksi ciri citra uji digunakan sebagai vektor masukan, dan nilai hasil ekstraksi ciri citra latih yang sudah tersimpan di dalam basisdata sebagai vektor referensi. Persamaan (13) adalah fungsi untuk menghitung jarak Canberra.

$$D_{A,B} = \sum_{k=1}^n \frac{|X_{Ak} - X_{Bk}|}{|X_{Ak}| + |X_{Bk}|} \quad (13)$$

Keterangan:

$D_{A,B}$ = tingkat perbedaan atau jarak Canberra citra A dan

citra B

n = jumlah vektor ciri

X_{Ak} = fitur vektor citra uji

X_{Bk} = fitur vektor citra pembandingan atau referensi

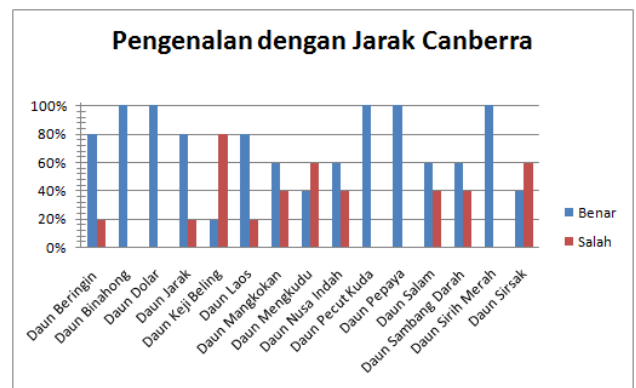
Citra pada basisdata yang memiliki jarak terdekat dengan citra masukan yang akan dikenali sebagai citra masukan dalam pengenalan.

3. Hasil dan Analisis

3.1 Pengujian Citra

Pengujian dilakukan terhadap 15 jenis daun yang masing-masing jenis daun terdiri dari 3 citra latih dan 5 citra uji. responden yang masing-masing diambil 9 kali. Pengujian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan program dalam mengenali jenis daun pada sistem identifikasi jenis daun tanaman obat.

Pada pengujian citra uji, sebanyak 75 citra yang diujikan, 54 citra teridentifikasi benar. Persentase pengenalan dari pengujian ini adalah sebesar 72%. Dari 15 jenis daun yang diujikan, daun binahong, daun dolar, daun pecut kuda, daun pepaya, dan daun sirih merah memiliki persentase pengenalan tertinggi yaitu 100%. Persentase pengenalan terendah terdapat pada jenis daun keji beling dengan persentase sebesar 20%. Grafik hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik hasil pengujian citra uji

Dari grafik pada Gambar 2 terlihat bahwa hasil pengujian data uji sudah cukup baik akan tetapi terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kesalahan pengenalan terhadap citra tanaman obat tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan hasil pengenalan citra tanaman obat-obatan adalah sebagai berikut.

1. Kemiripan bentuk daun.
Dalam sistem identifikasi jenis tanaman obat-obatan ini ada beberapa jenis daun yang memiliki bentuk yang mirip sehingga nilai-nilai hasil ekstraksi cirinya pun tidak berbeda jauh.
2. Hasil pemindaian.
Dalam proses pemindaian menghasilkan intensitas citra yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi perhitungan nilai ambang ketika perubahan citra aras keabuan menjadi citra biner.
3. Ukuran daun yang berbeda-beda.
Daun yang diujikan pada sistem identifikasi jenis tanaman obat ini mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Hal ini berpengaruh pada hasil segmentasi citra sehingga mempersulit proses pengenalan.

3.3 Pengujian Terhadap Tujuh Invarian Momen Hu

Tujuh invarian momen Hu memiliki tujuh nilai momen yang invarian terhadap operasi geometrik pada citra yaitu translasi, perubahan skala, rotasi dan dalam pencerminan citra (*image mirroring*). Pada pengujian ini dilakukan pengujian terhadap citra dengan variasi posisi tersebut. Terdapat tujuh macam posisi yang diujikan, yaitu:

1. Posisi Awal

Posisi awal merupakan posisi yang sama seperti pada pengujian data uji. Pada posisi ini citra belum mengalami perubahan apapun. Contoh posisi awal citra dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Posisi awal citra Daun Jarak (3)

2. Translasi

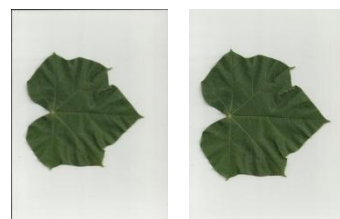
Pada posisi translasi, objek yang terdapat pada citra telah mengalami pergeseran dari posisi awal. Contoh translasi pada citra dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Proses translasi pada citra:
(a) posisi awal (b) citra hasil translasi

3. Skala

Pada pengujian ini, citra telah mengalami pembesaran. Contoh penyekalaan citra dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Proses penskalaan pada citra
(a) posisi awal (b) citra hasil penskalaan

4. Rotasi 90°

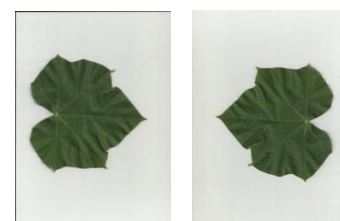
Pada posisi ini citra diputar dengan sudut sebesar 90° searah jarum jam. Hasil rotasi 90° dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Proses rotasi 90° pada citra
(a) posisi awal (b) citra hasil rotasi 90°

5. Rotasi 180°

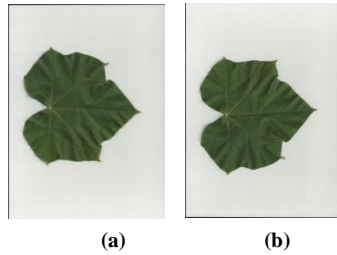
Hasil rotasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Proses rotasi 180° pada citra
(a) posisi awal (b) citra hasil rotasi 180°

6. Flip Vertikal

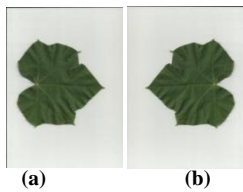
Pada posisi ini, citra dicerminkan terhadap sumbu y. Contoh pencerminan vertikal dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Proses flip vertikal pada citra
(a) posisi awal (b) citra hasil flip vertikal

7. Flip Horizontal

Pada posisi ini, citra dicerminkan terhadap sumbu x. Contoh pencerminan horizontal dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Proses flip horizontal pada citra:
(a) posisi awal; (b) citra hasil flip horizontal

Nilai-nilai hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian terhadap tujuh invarian momen Hu daun

Posisi	Nilai tujuh invarian momen Hu							Dikenali Sebagai
	1	2	3	4	5	6	7	
PosisiAwal	0,8081	1,7788	14,8888	17,2510	33,6402	18,4332	34,0825	Daun Laos
Translasi	0,8079	1,7784	15,0292	17,5158	34,3363	18,7288	34,2279	Daun Laos
Skala	0,8202	1,8059	15,5720	18,0801	35,2830	19,2553	35,5328	Daun Laos
Rotasi 90°	0,8081	1,7788	14,8923	17,2575	33,6615	18,4412	34,0705	Daun Laos
Rotasi 180°	0,8081	1,7788	14,8968	17,2587	33,6588	18,4412	34,0905	Daun Laos
Flip Vertikal	0,8081	1,7788	14,8923	17,2575	33,6615	18,4412	33,9254	Daun Laos
Flip Horizontal	0,8081	1,7788	14,8888	17,2510	33,6402	18,4332	33,9374	Daun Laos

3.3 Pengujian Citra Luar

Pada pengujian ini, citra yang diujikan adalah pengenalan 20 citra luar yang diambil secara acak. Pengujian ini menggunakan nilai ambang jarak Canberra sebesar 5,7842. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian.

Tabel 2 Pengujian Citra Luar

No	Nama Data	Jarak Canberra	Dikenali Sebagai	Ket
1	Citra Luar 1	5,40025	DaunPecutKuda	Salah
2	Citra Luar 2	5,69772	DaunMengkudu	Salah
3	Citra Luar 3	12,7962	TidakDikenali	Benar
4	Citra Luar 4	5,64178	DaunJarak	Salah
5	Citra Luar 5	6,01969	Tidak Dikenali	Benar
6	Citra Luar 6	7,19206	Tidak Dikenali	Benar
7	Citra Luar 7	8,21839	Tidak Dikenali	Benar
8	Citra Luar 8	6,39155	Tidak Dikenali	Benar
9	Citra Luar 9	5,28046	Daun Jarak	Salah
10	Citra Luar 10	23,96930	Tidak Dikenali	Benar
11	Citra Luar 11	7,78468	Tidak Dikenali	Benar
12	Citra Luar 12	6,79423	Tidak Dikenali	Benar
13	Citra Luar 13	12,61740	Tidak Dikenali	Benar
14	Citra Luar 14	10,88760	Tidak Dikenali	Benar
15	Citra Luar 15	6,20181	Tidak Dikenali	Benar
16	Citra Luar 16	6,51348	Tidak Dikenali	Benar
17	Citra Luar 17	7,21376	Tidak Dikenali	Benar
18	Citra Luar 18	7,74191	Tidak Dikenali	Benar
19	Citra Luar 19	13,68990	Tidak Dikenali	Benar
20	Citra Luar 20	10,30830	Tidak Dikenali	Benar

Persentase keberhasilan pengujian citra luar sebesar 80% karena masih terdapat kesalahan yaitu ada citra Citra Luar 1, Citra Luar 2, Citra Luar 4, dan Citra Luar 9.jpg. Artinya, nilai jarak Canberra kedua citra tersebut masih lebih kecil dari nilai ambang yang telah ditentukan.

4. Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat keberhasilan pengenalan jenis daun tanaman obat adalah 72%. Persentase pengenalan terendah sebesar 20% untuk jenis daun keji beling.
2. Beberapa bentuk daun yang mirip berpengaruh pada pengenalan jenis daun karena menghasilkan nilai-nilai tujuh invarian momen Hu yang tidak berbeda jauh sehingga dapat menimbulkan kesalahan pengenalan seperti pada pengenalan daun mengkudu dan daun salam.
3. Nilai tujuh invarian momen Hu sangat peka terhadap perubahan skala. Ada beberapa hasil pengenalan yang berbeda pada posisi skala. Semakin besar

perubahan skala maka semakin memperburuk pengenalan.

4. Pada pengujian citra luar, diperoleh tingkat pengenalan sebesar 80%. Hal ini karena ada beberapa nilai jarak Canberra citra luar yang masih lebih kecil dari nilai ambang yang telah ditentukan sehingga citra luar tersebut masih dapat dikenali oleh sistem.

Referensi

- [1] Kadir dan A. Susanto, *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012.
- [2] Eskanesiari, A. Hidayatno, dan R. R. Isnanto, "Sistem identifikasi jenis tanaman obat-obatan berdasar pola daun menggunakan tujuh invariant momen Hu dan jaringan saraf tiruan perambatan-balik." Skripsi S-1, Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, 2014.
- [3] V. Bylaiah, "Leaf Recognition and Matching With Matlab," thesis, Dept. Computer Science., San Diego State Univ., San Diego, United States, 2014.
- [4] K. Pahalawatta, "Plant Species Biometric Using Feature Hierarchies: A Plant Identification System Using Both Global and Local Features of Plant Leaves," thesis, Dept. Computer Science, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand, 2008.
- [5] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika, 2004.
- [6] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, and B. R. Masters, *Digital Image Processing, Third Edition*, vol. 14, no. 2. 2009.
- [7] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [8] I. K. K. Iskandar, R. R. Isnanto, dan A. A. Zahra, "Ekstraksi Ciri Citra Telapak Tangan Dengan Alihragam Gelombang Singkat Haar Menggunakan Pengenalan Jarak Canberra." Skripsi S-1, Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, 2014.
- [9] A. K. Jain, *Fundamentals of Digital Image Processing*, vol. 14, no. 8. 1989.
- [10] D. Putra, "Binerisasi citra tangan dengan metode otsu," *Teknologi Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 11–13, 2004.
- [11] O. Marques and B. Furht, *Content-based Image and Video Retrieval*. New York: Springer Science+Business Media, 2002.
- [12] C. M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, New York: Springer Science+Business Media, 2006.
- [13] M. K. Hu, "Visual Pattern Recognition by Moment Invariants", *IRE Trans. Info. Theory*, vol. IT-8, pp 179-187, 1962.
- [14] F. Mantika, R. R. Isnanto, dan A. A. Zahra, "Pengenalan Garis Utama Telapak Tangan Dengan Ekstraksi Ciri Matriks Kookurensi Aras Keabuan Menggunakan Jarak Canberra" Skripsi S-1, Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, 2015.
- [15] A. Setiaji, A. Hidayatno, dan Y. Christyono, "Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Tulang Daun Menggunakan Alihragam Wavelet" Skripsi S-1, Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, 2015.