

IDENTIFIKASI DAUN BERDASARKAN FAKTOR KEKOMPAKAN DAN FAKTOR KEBUNDARAN BENTUK DAUN

Irwansyah Nur Amrullah¹, T.Sutojo²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro, Semarang 50131
Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang Telp. (024) 3517261
E-mail : wanskidd@gmail.com¹, tsutojo@gmail.com²

Abstrak

Ilmu tumbuhan pada waktu sekarang telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, hingga bidang-bidang pengetahuan yang semula hanya merupakan cabang-cabang ilmu tumbuhan saja, sekarang ini telah menjadi ilmu yang berdiri sendiri-sendiri. Dari berbagai cabang ilmu tumbuhan yang sekarang telah berdiri sendiri adalah Morfologi Tumbuhan. Morfologi tumbuhan adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh tumbuhan. Dengan perkembangan teknologi pada saat ini memungkinkan melakukan identifikasi dan klasifikasi terhadap tumbuhan menggunakan komputer. Dengan menggunakan komputer, user dapat melakukan identifikasi terhadap tumbuhan sesuai ilmu morfologinya. Dengan komputerisasi, kita dapat mengetahui jenis daun tersebut. Dalam penelitian ini, identifikasi citra daun berdasarkan pada faktor kekompakan (*compactness*) dan faktor kebulatan bentuk daun. Ciri yang digunakan untuk pembeda adalah fitur kebulatan bentuk daun dan kekompakan. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan sebanyak 37 citra daun, untuk data dalam pelatihan adalah 27 citra daun dan 10 citra untuk data luar pelatihan. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini memiliki unjuk kerja cukup dalam mengenali citra, yaitu dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% untuk data dalam pelatihan dan 70% untuk data luar pelatihan. Dari hasil tersebut diharapkan aplikasi ini mampu digunakan sebagai alat bantu identifikasi sehingga dapat mempermudah pekerjaan.

Kata Kunci : Morfologi Tumbuhan, Citra Daun, Ilmu Tumbuhan

Abstract

Botany at the present time has progressed very rapidly, to the fields of knowledge that was originally only a branch of plant science, now it has become a science that stands alone. Of the various branches of botany that now have their own stands is Plant Morphology. Plant morphology is the study of the shape and composition of the plant. With the development of technology today allows the identification and classification of the plant using a computer. By using a computer, the user can identify the morphology of the plant according to science. With computerization, we can determine the type of leaf. In this study, the identification of leaf image based on compactness factor (*compactness*) and roundness factor leaf shape. Used for distinguishing characteristic is roundness feature of leaf shape and the compactness. In this study, a total of 37 samples were used for the training, 27 images are internal data and 10 images are external data. The results show the system has enough performance in recognizing the image, with a success rate of 100% of the data in the training and 70% for data outside the training. The results expected from this application can be used as an identification tool that can simplify the work.

Keywords: Plant Morphology, Leaf Image, Plant Science

1. PENDAHULUAN

Ilmu tumbuhan pada waktu sekarang telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, hingga bidang-bidang pengetahuan yang semula hanya merupakan cabang-cabang ilmu tumbuhan saja, sekarang ini telah menjadi ilmu yang berdiri sendiri-sendiri. Dari berbagai cabang ilmu tumbuhan yang sekarang telah berdiri sendiri adalah Morfologi Tumbuhan. Morfologi tumbuhan adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh tumbuhan[1]. Selama ini identifikasi pada tumbuhan yang dilakukan masih dengan cara manual dan tidak efisien atau kurang teliti dengan ilmu morfologi tumbuhan, untuk tumbuhan dalam jumlah yang cukup banyak. Dengan perkembangan teknologi pada saat ini memungkinkan melakukan identifikasi dan klasifikasi terhadap tumbuhan menggunakan komputer. Dengan menggunakan komputer user dapat melakukan identifikasi terhadap tumbuhan sesuai ilmu morfologinya. Di dunia ini ada banyak macam tumbuhan salah satunya adalah daun. Dengan komputer user dapat mengetahui jenis daun dan dapat membedakan jenis apa daun tersebut. Setiap daun pasti memiliki ciri dan perbedaan dengan daun yang lain walaupun masih dalam satu keluarga. Dengan komputerisasi kita dapat mengetahui jenis daun tersebut.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan identifikasi daun berdasarkan faktor kekompakan (compactness) dan faktor kebulatan bentuk daun. Ciri yang digunakan untuk pembeda adalah fitur bentuk kebulatan daun dan kekompakan. Pemilihan objek daun dalam penelitian ini, karena sistem identifikasi daun juga akan bermanfaat dalam bidang perdagangan, perkebunan

dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan mempercepat proses identifikasi daun sehingga bermanfaat dalam menentukan jenis bentuk daun.

Batasan masalah yang diberikan penulis untuk penelitian ini adalah pada penelitian ini, penulis hanya menggunakan 3 jenis daun saja yang bentuk tulang daun yang unik dan relatif sudah dikenal oleh masyarakat luas. Tujuan penulis dalam penelitian ini adalah dapat membangun sistem yang dapat memudahkan identifikasi jenis daun pada komputer secara cepat dan tepat sesuai ilmu morfologi tumbuhan.

1.1 Morfologi Tumbuhan

Morfologi tumbuhan adalah ilmu yang mengkaji berbagai organ tumbuhan, baik bagian-bagian, bentuk maupun fungsinya. Secara klasik, tumbuhan terdiri dari tiga organ dasar:

- a. Akar
- b. Batang, dan
- c. Daun

Bentuk daun sangat beragam, namun biasanya berupa helaian, bisa tipis atau tebal. Gambaran dua dimensi daun digunakan sebagai pembeda bagi bentuk-bentuk daun. Bentuk dasar daun membulat, dengan variasi cuping menjari atau menjadi elips dan memanjang. Bentuk ekstremnya bisa meruncing panjang. Daun juga bisa bermodifikasi menjadi duri (misal pada kaktus).

1.2 Pengolahan Citra

Secara harfiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Di tinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek

memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera pemindai (scanner), dan sebagainya, sehingga bayangan obyek yang disebut citra tersebut terekam[2].

Citra dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu citra tampak dan citra tak tampak. Dalam kehidupan sehari-hari, misal foto keluarga, lukisan Pablo Picasso. Apa yang tampak pada layar monitor dan televisi. Sedangkan citra tak tampak misalnya: data gambar dalam file (citra digital), dan citra yang direpresentasikan menjadi fungsi matematis. Disamping itu ada juga citra fisik tak tampak, misalnya distribusi panas dikulit manusia serta peta densitas dalam suatu material. Untuk dapat dilihat mata manusia, citra tak tampak ini harus diubah menjadi citra tampak misalnya dengan menampilkan dilayar monitor, dicetak diatas kertas dan sebagainya.

Pengolahan citra digital merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan perbaikan kualitas gambar (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra), transformasi gambar (rotasi, translasi, transformasi geometrik, skala), agar mudah diinterpretasi oleh manusia/mesin (komputer) [3]. Masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan misal citra warnanya kurang tajam, kabur (blurring), dan mengandung noise (misal bintik-bintik putih) sehingga perlu ada pemrosesan untuk memperbaiki citra karena citra tersebut menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang[4].

1.3 Jenis-Jenis Pengolahan Citra [5][6][7]

1. Perbaikan Kualitas Citra (*image enhancement*)

Operasi ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan memanipulasi parameter-parameter citra sehingga citra yang dihasilkan akan semakin baik. Operasi perbaikan citra terdiri dari:

- a. Perbaikan kontras gelap/terang.
- b. Perbaikan tepian objek (edge enhancement).
- c. Penajaman (sharpening).
- d. Pemberian warna semu (pseudocoloring).
- e. Penapisan derau (noise filtering)

2. Pemugaran Citra (*image restoration*)

Operasi ini bertujuan untuk menghilangkan cacat pada citra. Hal ini hampir sama dengan perbaikan citra perbedaannya adalah penyebab degradasi citra diketahui. Operasi perbaikan citra yaitu:

- a. Penghilangan kesamaran (*image deblurring*).
- b. Penghilangan derau (*noise*).

3. Pemampatan Citra (*image compression*)

Operasi ini dilakukan agar citra direpresentasikan dalam bentuk lebih kompak, sehingga keperluan memori lebih sedikit namun dengan tetap mempertahankan kualitas gambar. Contohnya suatu citra dalam format BMP dimampatkan menjadi format JPG.

4. Segmentasi Citra (*image segmentation*)

Operasi segmentasi citra ini bertujuan untuk memecah citra menjadi beberapa segment dengan kriteria tertentu. Biasanya berkaitan dengan pengenalan pola. Segmentasi membagi suatu citra

menjadi wilayah-wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan tertentu antara derajat keabuan suatu piksel dengan derajat keabuan piksel-piksel tetangganya.

5. Analisis Citra (image analysis)

Operasi ini bertujuan untuk menghitung besaran kuantitatif dari citra untuk menghasilkan deskripsinya. Proses ini biasanya diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan dari sekelilingnya. Contoh operasi analisis citra yaitu:

- a. Pendeteksian tepian objek (edge detection).
- b. Ekstraksi batas (boundary).
- c. Representasi daerah (region).

6. Rekonstruksi Citra (image reconstruction)

Operasi ini bertujuan untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra hasil proyeksi. Operasi rekonstruksi citra biasanya banyak digunakan pada bidang medis, contohnya beberapa foto rontgen digunakan untuk membentuk ulang gambar organ tubuh.

1.4 Pengenalan Pola

Pengenalan pola bertujuan menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut. Dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek lain. Pola adalah entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi melalui ciri-cirinya (*features*). Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola lainnya. Ciri yang bagus adalah ciri yang memiliki daya pembeda yang tinggi, sehingga pengelompokan pola berdasarkan ciri yang dimiliki dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi. Ciri pada suatu pola diperoleh dari hasil pengukuran terhadap objek uji.

1.5 Faktor Kekompakan dan Kebundaran

Salah satu pengolahan citra biner adalah Compactness (kekompakan). Compactness bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk dan ukuran object yang sama tetapi dengan profil tepi yang berbeda. Dalam penghitungan compactness suatu citra diperhatikan area dan perimeter citra. Area (A) merupakan jumlah pixel penyusun objek. satuan dari area adalah pixel. Perimeter (P) adalah panjang perbatasan object tersebut. Besar perimeter merupakan jumlah pixel yang terdapat pada batas object tersebut.[8]

Hubungan antara compactness(C), Area(A) dan Perimeter(P) adalah :

$$C = \frac{P^2}{A} \quad (1)$$

Kombinasi beberapa sifat geometri obyek dapat digunakan untuk menganalisis bentuk obyek tersebut melalui perhitungan faktor bentuk tak berdimensi. Kekompakan (*compactness*) suatu obyek dapat diukur melalui analisis faktor bentuk tak berdimensi dengan ketidaksamaan *isoperimetric* yang diwakili persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{4.\pi A}{P^2} \quad (2)$$

dimana R , A dan P masing-masing adalah kekompakan, area, dan perimeter. Dengan menganalisis faktor bentuk kekompakan, obyek-obyek dengan tepi yang rata akan memperlihatkan nilai yang berbeda dengan obyek-obyek dengan tepi yang bergerigi. Hal ini dapat digunakan misalnya untuk mengidentifikasi bentuk dan ukuran obyek yang sama, tetapi dengan profil tepi yang berbeda. Obyek dengan tepi yang rata akan memberikan

nilai R sekitar 1, dan semakin mengecil bila tepinya tidak rata atau membentuk lintasan yang berliku-liku[7].

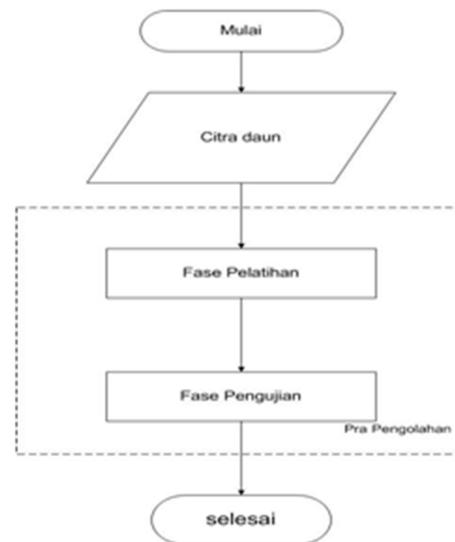
Dengan cara ini, lingkaran adalah bentuk yang paling bundar dengan nilai rasio sekitar 1, dan semakin mengecil ketika obyek berbentuk memanjang (elips atau garis). Bila lingkaran diubah menjadi elips maka nilai ratio A/L^2 mengecil dan mendekati nol untuk sebuah garis. Dengan sifat yang demikian nilai, kebundaran dapat digunakan untuk menggolongkan bentuk obyek yang dihubungkan dengan bentuk bundar dan bentuk memanjang seperti yang banyak dijumpai pada jenis buah-buahan.

2. METODE

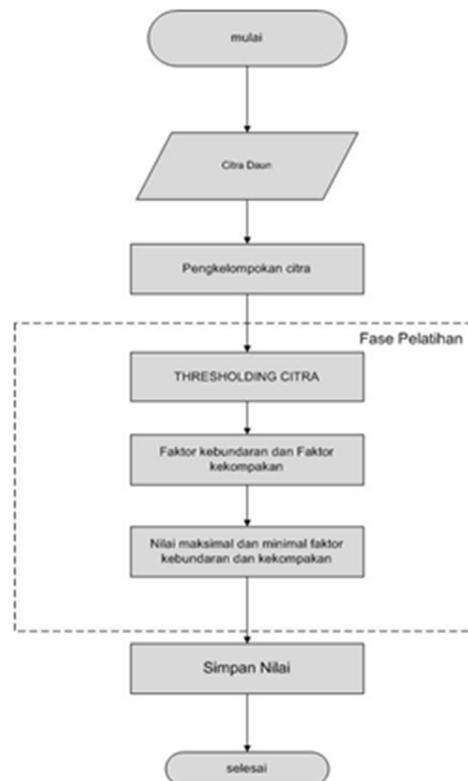
2.1 Analisa Penelitian

Sebelum melakukan verifikasi hasil identifikasi bentuk daun dibutuhkan data berupa citra daun acuan untuk proses pengujian. Data yang ada akan di olah dan digunakan untuk acuan dalam mengidentifikasi jenis bentuk daun. Penulis memilih format JPG karena data yang digunakan menggunakan *extension* .jpg dan memudahkan seseorang untuk mempergunakan perangkat lunak. Data yang sudah didapat akan melewati beberapa tahapan proses yang ada di dalam program. Adapun tahapannya dideskripsikan pada gambar 4.3. Penulis membuat 3 kategori dalam pengenalan jenis bentuk daun diantaranya jenis daun melengkung, daun jenis menjari, daun jenis menyirip dimana sesuai dengan tujuan penelitian.

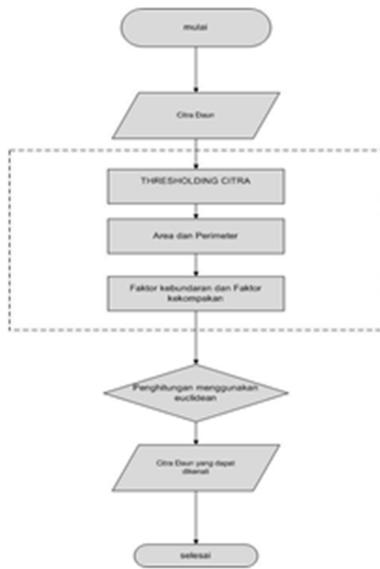
2.2 Flowchart Aplikasi



Gambar 1. Flowchart Aplikasi Utama



Gambar 2. Flowchart Tahap Penelitian



Gambar 3. Flowchart Tahap Pengujian

2.3 Tampilan Antar Muka

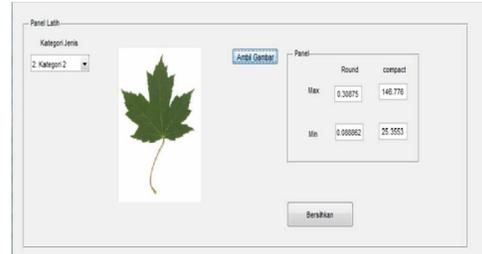
Berikut ini hasil dari pembuatan interface dengan menggunakan GUI Matlab 7.14.0 R2012a dengan beberapa perubahan yang dibutuhkan

Tampilan utama pada aplikasi identifikasi daun ini menampilkan dua buah panel yaitu panel latih dan panel uji.



Gambar 4. Tampilan Utama

Tampilan panel pelatihan ini digunakan untuk melatih data-data citra yang akan dijadikan basis acuan dari citra yang diuji.



Gambar 5. Tampilan Panel Pelatihan

Tampilan panel pengujian ini digunakan untuk menguji citra daun dan menampilkan hasil identifikasi citra tersebut.



Gambar 6. Tampilan Panel Uji

2.4 Tahap Pelatihan

Proses pelatihan citra yang dilakukan dengan menentukan kategori, nilai maksimal faktor kebundaran dan kekompakan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan data latih sebanyak 27 data. Maka didapat hasil dari pelatihan sebagai berikut:

Tabel 1: Pelatihan Kategori 1

No	Data Citra Daun							Hasil	Ket
	Image	Kategori	R	C	D1	D2	D3		
1	1.jpg	1	0.65	19.213	14.9	5503	64.9	1	Benar
2	2i.jpg	1	0.67	18.62	19.8	5590	74.7	1	Benar
3	3.jpg	1	0.52	24.16	1.1	4793	9.65	1	Benar
4	4.jpg	1	0.56	22.1	0.54	5502	24.56	1	Benar
5	5.jpg	1	0.575	21.84	1.478	5119	29.4	1	Benar
6	6.jpg	1	0.507	24.75	2.785	4711	6.303	1	Benar
7	7.jpg	1	0.615	20.414	7.07	5326	47.09	1	Benar
8	8.jpg	1	0.75	16.66	41.19	5888	112.6	1	Benar
9	9.jpg	1	0.662	18.96	16.9	5441.1	69.10	1	Benar

Tabel 2 : Pelatihan Kategori 2

No	Data Citra Daun								
	Image	Kategori	R	C	D1	D2	D3	Hasil	Ket
1	1.jpg	2	0.105	118	9175	648	8389	2	Benar
2	2.jpg	2	0.164	76.3	2834	291.8	2405	2	Benar
3	3.jpg	2	0.14	85.3	3876.6	64.98	3371	2	Benar
4	4.jpg	2	0.17	72.23	2416	497.9	2021	2	Benar
5	5.jpg	2	0.05	243.7	4878	2261	46874	2	Benar
6	6.jpg	2	0.17	73.08	2501.4	412.5	2099	2	Benar
7	7.jpg	2	0.18	68.9	2100	599.8	1733	2	Benar
8	8.jpg	2	1.491	84.23	4027.2	209.6	2615	2	Benar
9	9.jpg	2	0.13	93.49	5287	27.30	3647.2	2	Benar

Tabel 3 : Pelatihan Kategori 3

No	Data Citra Daun								
	Image	Kategori	R	C	D1	D2	D3	Hasil	Ket
1	1.jpg	3	0.47	26.63	12.64	4451	0.38	3	Benar
2	2.jpg	3	0.44	27.94	23.66	4284	0.43	3	Benar
3	3.jpg	3	0.415	30.21	50.963	3991	8.64	3	Benar
4	4.jpg	3	0.42	29.4	39.9	4095	4.526	3	Benar
5	5.jpg	3	0.44	25.51	5.88	4608	3.080	3	Benar
6	6.jpg	3	0.302	41.56	341	2686	204.4	3	Benar
7	7.jpg	3	0.44	28.35	27.7	4231	1.145	3	Benar
8	8.jpg	3	0.346	36.23	173.19	3267	80.38	3	Benar
9	9.jpg	3	0.304	41.38	426.4	3298	66.98	3	Benar

Setelah dilakukan pelatihan jaringan syaraf tiruan mampu mengenali 28 data latih dan pelatihan yang ada menghasilkan keberhasilan dalam pengenalan 100% karena didukung oleh kualitas data yang akan dijadikan data latih sedikitnya *noise* yang ada pada data latih yang sebelumnya telah dipilih oleh penulis yang berguna untuk kualitas pelatihan aplikasi menjadi lebih bagus, sebab pelatihan diharuskan dapat mengenali dengan sempurna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti menguji data latih yang terbentuk dengan data uji sebanyak 10 data secara satu persatu. Hasil yang didapat dari proses pengujian sebagai berikut:

Tabel 4 : Data Pengujian

No	Data Citra Daun							
	Image	Kategori	R	C	D1	D2	D3	Hasil
1	dganja.jpg	2	0.0326	385.00	511.9	431.4	506	2
2	djambiji.jpg	3	0.604	20.791	11.33	126.1	12.95	1
3	dsepatu.jpg	3	0.415	30.217	88.99	4692	8.317	3
4	dmangga.jpg	3	0.304	41.28	27.96	106.6	21.85	3
5	dpaya.jpg	2	0.0649	193.45	241.2	174.4	235.2	2
6	dsingkong.jpg	2	0.1169	107.41	119.7	91.0	113.7	2
7	jbali.jpg	3	0.511	24.60	11.08	122.1	9.90	1
8	jlimau.jpg	3	0.664	18.928	12.34	128.0	14.93	1
9	Dsirih.jpg	1	0.697	18.017	13.00	128.9	15.9	1
10	djati.jpg	1	0.675	18.59	12.58	128.3	15.31	1

$$\text{Keberhasilan} = \frac{7}{10} \times 100 \% = 70 \%$$

Setelah dilakukan pengujian ternyata hasil pengujian tidak mendapatkan hasil sempurna, karena kesalahan pengenalan menyebabkan keberhasilan hanya 70%. Kesalahan pengenalan dapat terjadi apabila kualitas citra yang diperoleh buruk dan bentuk dari data citra yang memiliki tingkat kemiripan pada citra dikategori yang lain sehingga jaringan yang sudah terbentuk menggolongkan ke kelompok yang lain yang dianggap sama oleh kategori yang lainnya. Dikarenakan data yang sulit didapat, penulis hanya menguji dengan jumlah data sebanyak 10 data.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Keberhasilan dalam mengidentifikasi citra daun

- dipengaruhi oleh tingkat kemiripan jenis bentuk daun yang hampir memiliki bentuk yang serupa. Akan tetapi, beberapa citra yang memiliki bentuk serupa terdapat kesalahan pada saat pengenalan citra dipengaruhi faktor kekompakan dan kebundaran yang memasuki area kategori yang lainnya pada saat pengambilan citra daun dan perhitungan jarak terdekatnya.
2. Aplikasi identifikasi daun berdasarkan faktor kekompakan dan kebundaran bentuk daun memiliki kinerja yang bagus, dimana pengenalan pada citra daun mencapai tingkat keberhasilan pengenalan mencapai 70% pada data uji.

4.2 Saran

Beberapa saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan parameter dalam penelitian seperti deteksi tepi diperlukan untuk menambah keakuratan identifikasi jenis daun yang memiliki tingkat kemiripan bentuk dan dapat menggabungkan dengan metode jaringan syaraf tiruan.
2. Data pelatihan dapat diperbaiki dengan menambah jumlah data dengan harapan aplikasi dapat mengenali lebih banyak daun, sehingga akurasi dalam pengujian dapat lebih maksimal.
3. Data pengujian dapat ditambah lebih banyak lagi yang berguna untuk dapat mengenali data uji yang lebih bervariasi.

Clustering Berdasarkan Fitur Bentuk Tepi Daun, Surabaya.

- [2] Hestningsih, Idhawati. 2008, *Pengolahan Citra*, www.toba.mytoba.com/dl/pengolahancitra.pdf diakses 19 april 2013
- [3] Heri Sukendar. 2009, *Identifikasi buah menggunakan ciri Warna dan Bentuk*. Semarang, Universitas Dian Nuswantoro.
- [4] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya*. Edisi I. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Ch. Wijaya, Marvin dan Priyono, Agus 2007, *Pengolahan citra Digital Menggunakan Matlab*. Bandung :Informatika.
- [6] T.Sutojo, S.Si., M.Kom T., Edy Mulyanto, S.Si., M.Kom. Dr. Vincent Suhartono. *Teori pengolahan citra*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009
- [7] Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [8] Setia Astuti, 2008, *Pengenalan Bentuk Geometri Benda Menggunakan Faktor Kebundaran*, Semarang, Universitas Dian Nuswantoro

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Febriliantoni, 2010, *Klasifikasi Daun Dengan Centroid Lingked*