

APLIKASI PENGENALAN DAUN UNTUK KLASIFIKASI TANAMAN DENGAN METODE PROBABILISTIK NEURAL NETWORK

Devi Hanalia¹, Tjokorda Agung Budi Wirayuda², Retno Novi Dayawati³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Sulitnya dalam mengenali tanaman dengan benar dan secara langsung dikarenakan ada banyak jenis dari tanaman merupakan latar belakang masalah, maka diperlukan suatu aplikasi yang dapat membantu orang-orang dengan mudah mengenali jenis dan mengetahui nama serat manfaat dari tanaman. Menurut teori dari ilmu taksonomi tanaman, masalah ini dapat disimpulkan dengan salah satu bagian dari tanaman yaitu daun, dimana daun memiliki kandungan informasi dari jenis tanaman tersebut. Daun dapat lebih mudah ditemukan dan dikumpulkan dimana saja. Melalui proses computing, dapat dihasilkan ciri-ciri dasar dari daun dan dapat digunakan untuk pola pengklasifikasian dalam mengenali jenis tanaman secara tepat. Aplikasi ini menggunakan image preprocessing dan teknik pola pengenalan untuk menutupi kekurangan kemampuan pengenalan kita dengan menggunakan gambar daun. Metode Probabilistic Neural Network merupakan metode yang dipakai dalam proses pengklasifikasian jenis daunnya. Lima ciri dasar geometri dan 12 ciri morphology daun merupakan output pada proses ekstraksi ciri yang selanjutnya dilakukan reduksi dimensi dengan PCA menjadi 5-12 dimensi yang menjadi input PNN. Performansi terbaik sistem dicari dengan menghitung akurasi setiap sistem dan mencari error terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reduksi dimensi terbaik diperoleh pada dimensi 11-12 dengan tingkat akurasi rata-rata 5% yang artinya semakin banyak ciri dari daun yang dijadikan inputan dalam proses klasifikasi maka hasil yang didapat akan semakin akurat. Menurut hasil pengujian, sebaiknya jumlah data yang ditraining lebih banyak 60% dari data yang diuji sehingga dalam proses pengenalan dapat menghasilkan pengenalan daun yang lebih baik. Kesalahan dalam mendeteksi jenis daun dikarenakan daun tersebut mempunyai ciri-ciri morfologi yang sama ataupun mirip, seperti bentuk daun dan urat daun.

Kata Kunci : daun, tanaman, klasifikasi, image preprocessing, ekstraksi ciri, probabilistic neural network

Telkom
University

Abstract

The hard thing to learn plants with correctly and directly because of there are many kinds of plants in the earth was a background of the case, and then needed a application which helped people to learning and knowing about many kind and benefit of plants with easy. According to the plant taxonomy science theory, this problem can be inferred by one part of the plant that is leaves. The Leaves contain the information in one type of plants. We can easily found and collect leaves anywhere. Through the computing process, it shows the basic features of leaf and uses for the pattern of classification in recognizing type of plant precisely. This application utilizes image processing and pattern of recognition techniques to cover our shortfall recognition capabilities by using image. This final assignment implements probabilistic neural network method to recognize the leaves image. Five basic geometry feature and 12 morphology feature are output in extraction feature which reduced dimension with PCA to be 5-12 dimension for to be PNN's input. The best performance system is looking for with arithmetic of accuracy in every system and looking for lowest of error. The result of research show that the best dimension of reduction can be in dimension 11-12 with accuracy average level is 5% which means more feature from leaves to be input in classification then the result is getting accurate. According the test, amount of training set more than 60% than testing set, with the result that in recognition process can be produced more better leaf recognition. The fault of detected a type of plant because of the leaves have same and resemble morphology feature like shape and vein.

Keywords : leaf, plant, classification, image preprocessing, feature extraction, probabilistic neural network



1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Tanaman merupakan salah satu bentuk kehidupan di muka bumi yang paling penting. Di dunia ini terdapat beranekaragam jenis tanaman. Banyak dari tanaman yang membawa dampak baik dalam perkembangan kehidupan makhluk hidup di bumi. Fungsi tanaman yang utama adalah memelihara dan menjaga keseimbangan oksigen dan karbondioksida pada atmosphere bumi. Hubungan antara tanaman dan makhluk hidup lain pun saling tergantung satu sama lain apalagi sama manusia. Tanaman berperan dalam mata pencaharian dan produksi dalam kehidupan manusia seperti dalam bidang industry, obat-obatan dan makanan. Akan tetapi, tahun-tahun belakangan ini, banyak manusia yang melakukan pengrusakkan lingkungan sehingga banyak tanaman mati bahkan punah. Hal ini berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis dan kelangsungan hidup dari tanaman. Kejadian ini berlangsung dari tahun-ketahun. Untungnya, perlahan manusia menyadari bahwa yang mereka lakukan merupakan kesalahan yang fatal. Manusia mengambil langkah untuk menjaga kelestarian dan kelangsungan hidup tanaman.

Pengenalan jenis-jenis tanaman sejauh ini sangat penting dilakukan dan merupakan tugas yang sangat sulit. Di dunia ini terdapat beranekaragam jenis tanaman. Langkah pertama dari menjaga dan melestarikan tanaman adalah mengenali jenis dari setiap tanaman dan mengetahui manfaat yang dapat diperoleh dari tanaman tersebut. Tetapi faktanya, sangat sulit untuk mengenali tanaman dengan benar dan secara langsung dikarenakan ada banyak jenis dari tanaman yang belum dikenal di bumi ini. Tanaman tersebut memiliki ciri-ciri yang beranekaragam dan telah dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri tertentu yang biasa disebut pengklasifikasian.

Dengan adanya masalah diatas, maka diperlukan suatu aplikasi yang dapat membantu orang-orang baik peneliti, mahasiswa, maupun orang awam agar dapat dengan mudah mengenali jenis dan mengetahui nama manfaat dari tanaman. Aplikasi ini menggunakan image preprocessing dan teknik pola pengenalan untuk menutupi kekurangan kemampuan pengenalan kita dengan menggunakan gambar. Menurut teori dari ilmu taksonomi tanaman, masalah ini dapat disimpulkan dengan salah satu bagian dari tanaman yaitu daun, dimana daun memiliki kandungan informasi dari jenis tanaman tersebut. Daun dapat lebih mudah ditemukan dan dikumpulkan dimana saja. Melalui proses computing, dapat dihasilkan ciri-ciri dasar dari daun dan dapat digunakan untuk pola pengklasifikasian dalam mengenali jenis tanaman secara tepat. Dengan adanya aplikasi ini akan mempermudah dalam melakukan penelitian dan pembelajaran baik di bidang Biologi maupun dalam kehidupan sehari-hari.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana menentukan/mengklasifikasikan tanaman dengan menggunakan ciri-ciri morphology pada daun?

2. Bagaimana cara memproses pengolahan data agar proses ekstraksi ciri morphology pada citra daun dapat dilakukan?
3. Bagaimana mengimplementasikan metode Probabilistic Neural Network?

Batasan masalah untuk aplikasi pengenalan daun adalah sebagai berikut:

1. Input hasil scan dari gambar daun dengan format .jpeg.
2. Ciri-ciri daun yang akan digunakan untuk training dan recognition adalah :
 - a. Daun yang segar (tidak busuk/tidak kering/tidak layu) dan memiliki bentuk yang utuh.
 - b. Daun yang memiliki umur dewasa.
 - c. Daun dengan bentuk normal (tidak cacat), misalnya adalah daun yang berbentuk elips, oval dan waru.
3. Ukuran daun yang akan digunakan 800 x 600 pixel.
4. Input Probabilistic Neural Network (PNN) adalah hasil proses ekstraksi ciri gambar daun yang direduksi oleh PCA.
5. PNN digunakan untuk testing dan training.
6. Outputnya adalah nama latin class dari jenis daun.
7. Aplikasi dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab.

1.3 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Menerapkan metode Probabilistic Neural Network untuk kasus klasifikasi.
2. Menganalisa parameter-parameter penting manakah dari daun yang akan digunakan dalam proses pengklasifikasian dengan metode Probabilistic Neural Network.
3. Membuat aplikasi pengenalan daun untuk klasifikasi tanaman dengan bahasa pemrograman Matlab.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Studi literature tentang:
 - a. *Image Preprocessing* untuk gambar.
 - b. *Basic Geometric Features* dan *12 Digital Morphologis Features*
 - c. *Principal Component Analysis (PCA)*
 - d. Mempelajari teori *Probabilistic Neural Network* yang akan digunakan dalam pembuatan program.
2. Perancangan dan pembuatan perangkat lunak
 - a. Modul Ekstraksi Ciri
 - b. Modul *Training*
 - c. Modul *Recognition*
3. Pengujian aplikasi
 - a. Pengujian program yang telah dibuat dan memperbaiki error dan kesalahan-kesalahan yang ditemukan
4. Pengambilan kesimpulan

- a. Pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil output yang dihasilkan dan diuji pada program yang telah dibuat
5. Penyusunan laporan

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan format penulisan sebagai berikut :

1. Bab I : Pendahuluan
Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metodologi yang digunakan serta sistematika penulisan Tugas Akhir.
2. Bab II : Landasan Teori
Bab ini berisi tentang teori-teori, metode dan konsep yang menjadi pendukung pembuatan tugas akhir.
3. Bab III : Analisis dan Perancangan Sistem
Bab ini berisi tentang konsep dan rancangan aplikasi dan *user interface* dalam bentuk *flowchart* dan *prototype class* serta implementasi dari aplikasi yang akan dibuat sesuai desain system.
4. Bab IV : Pengujian Sistem
Bab ini berisi tentang pengujian system dan aplikasi yang telah dibuat.
5. Bab V : Kesimpulan dan Saran
Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang muncul setelah pembahasan materi dan pengujian aplikasi

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap hasil pengujian, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. PNN dapat digunakan untuk pengklasifikasian jenis tanaman dengan menggunakan gambar daun. Akurasi terbaik yang dihasilkan pada data testing dengan PCA = 11-12 dan persentase testing set = 5%.
2. Semakin banyak ciri pada daun yang dijadikan input maka hasil output yang didapat semakin akurat. Dengan kata lain proses mereduksi 12 ciri morphology daun dengan PCA tidak diperlukan.
3. Jumlah minimal contoh data yang dilatihkan per jenis adalah sebanyak jumlah jenis (spesies) yang dilatihkan. Misalnya, terdapat 10 macam jenis (spesies), maka jumlah minimal contoh data yang dilatihkan sebanyak 10 jenis. Karena jika kurang dari 10, hasil yang didapatkan tidak akurat.
4. Semakin banyak jumlah contoh data yang dilatihkan per jenis daun, maka semakin akurat atau semakin baik hasil yang didapatkan. Dan sebaliknya, semakin sedikit jumlah contoh data yang dilatihkan, maka hasil yang didapatkan semakin tidak akurat.
5. Kesalahan dalam mendeteksi daun dikarenakan daun tersebut mempunyai ciri-ciri morfologi yang sama ataupun mirip, seperti bentuk daun dan urat daun. Jadi pada waktu pelatihan dan pengenalan lebih baik menggunakan daun yang sudah dewasa, dikarenakan bentuk dan ciri daun tersebut tidak akan berubah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan, terdapat beberapa saran untuk perbaikan pada aplikasi pengenalan daun untuk klasifikasi tanaman dengan metode Probabilistic Neural Network sebagai berikut:

1. Hendaknya output dari pengenalan tidak hanya jenis dari daun tersebut saja tetapi juga ada kemungkinan output untuk jenis kedua dan jenis ketiga daun tersebut.

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] Anthony Zaknich, *Artificial Neural Networks: An Introductory Course*. [Online]. http://www.maths.uwa.edu.au/~rkealley/ann_all/ann_all.html (as of June 6, 2002).
- [2] D.F. Specht, "Probabilistic Neural Networks for Classification, Mapping, or Associative Memory", *IEEE International Conference on Neural Networks*, vol. I, pp. 525-532, July 1998.
- [3] Gembong Tjitrosoepomo. 2005. *Taksonomi Umum (Dasar-dasar taksonomi tumbuhan)*. Cetakan ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [4] <http://www.dtreg.com/pnn.htm>
- [5] http://dip.sun.ac.za/~hanno/tw444/lesings/lesing_27.pdf
- [6] <http://herselfsai.com/2007/03/probabilistic-neural-networks.html>
- [7] http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT-KANPUR/Digi_Img_Pro/chapter_8/8_27.html
- [8] http://www.cs.otago.ac.nz/cosc453/student_tutorials/principal_components.pdf
- [9] J. Shlens. (2005, December.) *A tutorial on principal component analysis*. [Online]. Available: <http://www.cs.cmu.edu/~elaw/papers/pca.pdf>
- [10] K.Z.Mao, K.C.Tan, W.Ser., *Probabilistic neural Network Structure Determination for Pattern Classification: IEEE International Conference on Neural Networks*, vol. 11, 4 Juli 2000. [Online]. <http://fabiolimath.pbworks.com/f/calibrandoRNN00.pdf>
- [11] MATLAB neural network toolbox documentation. Math Works Inc. #8378(2007). [online].: <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/net/radial10.html>
- [12] Montana, David. 2007. *A Weight of Probabilistic Neural Network*. Cambridge.
- [13] M. T. Hagan, H. B. Demut, and M. H. Beale. 2002. *Neural Network Design*.
- [14] Petterson, Dan W. 1996. *Artificial Neural Network, Theory And Application*. Singapore. Prentice Hall.
- [15] Raicu, Daniela. 2004. *Image Feature Extraxtion*. DePaul University.
- [16] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, and S. L. Eddins. 2004. *Digital Image Preprocessing Using MATLAB*. Prentice Hall.
- [17] Smith, Steven, W. 2011. *Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing*. [Online]. Available: <http://www.dspguide.com/>
- [18] Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence : Searching, Reasoning, Planning, and Learning*. Bandung: Informatika.