

DETEKSI CACAT DAUN TEH CAMELLIA SINENSIS DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DAN JST LEARNING VECTOR QUANTIZATION

Puji Lestari¹, Bambang Hidayat², Eko Susatio³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Permasalahan cacat pada daun teh *Camellia sinensis* merupakan permasalahan penting dalam perkebunan teh di Indonesia. Adanya cacat pada daun teh mengakibatkan penurunan produksi yang cukup berarti. Selama ini, evaluasi kondisi daun untuk pemberian pestisida dilakukan secara manual melalui pengamatan visual. Evaluasi dengan cara ini tentunya membutuhkan waktu yang lama jika dikaitkan dengan luasnya lahan perkebunan teh yang harus dievaluasi.

Melalui Tugas Akhir ini, penulis memberikan solusi permasalahan di atas dengan merancang suatu sistem yang dapat mendeteksi kondisi daun teh normal tanpa cacat, daun teh cacat karena blister, cacat karena hama mite dan cacat karena hama thrips. Sistem yang dirancang ada dua metode. Metode pertama menggunakan Principal Component Analysis (PCA) sebagai metode ekstraksi ciri dan JST Learning Vector Quantization (LVQ) sebagai metode klasifikasi sedangkan metode kedua menggunakan metode analisis warna dan perbandingan panjang dan lebar daun sebagai metode ekstraksi ciri. Nilai parameter yang didapat dari ekstraksi ciri kemudian dimasukkan ke PCA dan diklasifikasikan dengan menggunakan JST LVQ. Diakhir pembahasan, dilakukan percobaan dengan menggunakan dua metode di atas untuk pengklasifikasian dua kelas saja yaitu daun normal tanpa cacat dan daun cacat karena hama.

Pada tugas akhir ini, pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan 100 citra latih dan 160 citra uji. Parameter terbaik yang digunakan adalah jumlah PC (Principal Component) 1-55, epoch 200, learning rate 0,0075, dan hidden layer 16. Hasil akurasi dengan parameter tersebut diperoleh ketika menggunakan metode kedua (PCA dan analisis warna) yaitu 78,46% untuk pengklasifikasian empat kelas dan 85,38% untuk pengklasifikasian dua kelas dengan waktu komputasi sebesar 4,447 detik.

Kata Kunci : Daun teh *Camellia sinensis*, PCA, analisis warna, JST LVQ

Telkom
University

Abstract

The problem of flaw in tea leaves *Camellia sinensis* is an important problem in tea plantation in Indonesia. The existence of flaw in the tea leaves causes a significant decreasing in production. During this time, the evaluation of tea leaves conditions for granting the pesticides is done manually through visual observation. Evaluation in this way would require a long time if it is associated with the extent of the tea plantation which should be evaluated.

Through this final project, the author tries to provide solutions to the above problem by designing a system that can detect normal leaves condition without flaw and tea leaves with flaw : blister flaw, flaw due to mite pests and defection because of pest thrips. The system is designed by two methods. The first method using Principal Component Analysis (PCA) as feature extraction method and ANN Learning Vector Quantization (LVQ) as a method of classification while the second method uses color analysis method and comparison of leaves length and width as a feature extraction method. Parameter values obtained from feature extraction are inserted into the PCA and classified by using LVQ ANN. At the end of the discussion, the two methods above are used to classify only two classes namely normal leaves without disabilities and disability leaves due to pests.

In this final project, system testing is done using 100 trained images and 160 test images. The best simulated parameter is PC (Principal Component) 1-55, 200 epoch, learning rate is 0.0075, and 16 hidden layer. The results of the accuracy of those parameters obtain when using second methods (PCA and color analysis) is 78.46% for the classification of four classes and 85.38% for the classification of two classes with the computing time 4.477 seconds.

Keywords : *Camellia sinensis* tea leaves, PCA, color analysis, LVQ ANN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minuman teh adalah minuman yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang telah dikeringkan dari tanaman teh *Camellia sinensis* dengan air panas. Kafein yang terkandung dalam tanaman teh hampir mendekati nol persen sehingga tidak akan membuat peminumnya tergantung pada kafein^[15].

Wilayah Indonesia yang sebagian berupa dataran tinggi bertemperatur lembab hingga dingin merupakan salah satu faktor mudahnya membudidayakan *Camellia sinensis* sehingga membuat Indonesia menjadi salah satu negara produsen teh terbesar^[19]. Untuk mencapai produksi teh yang maksimal dibutuhkan daun teh tanpa cacat. Cacat tersebut dapat disebabkan oleh gangguan hama dan penyakit yang menyerang bagian tanaman teh terutama daun yang nantinya akan mengakibatkan kerusakan tanaman sekaligus kemunduran produksi. Salah satu cacat yang bisa muncul adalah penyakit cacar daun teh yang berupa bintik kecoklatan pada permukaan daun dan lebih dikenal dengan *Blister blight*. Cacar ini disebabkan oleh jamur *Exobasidium vexans* yang dapat menurunkan produksi pucuk basah sampai 50% karena menyerang daun atau ranting yang masih muda^[2]. Selama ini, evaluasi pada tanaman teh untuk pemberian pestisida pada daun yang cacat dilakukan secara manual. Evaluasi dengan cara ini tentunya membutuhkan waktu yang lama jika dikaitkan dengan luasnya lahan perkebunan teh yang harus dievaluasi.

Melalui Tugas Akhir ini, penulis mencoba memberikan solusi permasalahan di atas dengan merancang suatu *tool* yang dapat mengidentifikasi kondisi daun teh yang cacat dan daun teh yang tidak cacat. Ide dari perancangan ini adalah membandingkan kondisi daun teh yang tidak cacat dengan daun teh yang terkena penyakit atau hama (daun cacat) berdasarkan piksel warna dari citra digital input. Metode ekstraksi ciri akan dilakukan dengan menggunakan dua metode. Pada metode pertama akan digunakan *Principal Component Analysis* (PCA) sebagaimana pada *paper* Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA) dan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik^[13]. Pada *paper* tersebut didapatkan akurasi pengenalan sebesar 96,67% dan pengujian 85%. Metode kedua akan menggunakan ekstraksi ciri analisis warna dengan melakukan perhitungan terhadap nilai-nilai parameter warna yang terkandung di dalam citra seperti pada *paper* Identifikasi Mutu Fisik Jagung dengan Menggunakan Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan^[11]. Penelitian tersebut menghasilkan akurasi

BAB I PENDAHULUAN

identifikasi untuk pelatihan sebesar 95% dan 80% untuk pengujian. Metode klasifikasi yang akan digunakan adalah jaringan syaraf tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ).

1.2 Rumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan identifikasi kondisi daun teh dengan menggunakan citra digital. Permasalahan yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat mengidentifikasi kondisi daun teh menggunakan algoritma *Principal Component Analysis* (PCA), analisis warna dan JST metode *Learning Vector Quantization* (LVQ).
2. Bagaimana melakukan uji dan analisis unjuk kerja sistem identifikasi kondisi daun teh dengan memperhitungkan tingkat akurasi kebenaran pengenalan dari sejumlah data uji citra daun teh.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang sistem identifikasi kondisi daun teh berbasis pengolahan citra dengan metode ekstraksi ciri analisis warna dan PCA.
2. Mengklasifikasikan jenis kondisi daun teh menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ).
3. Mengimplementasikan teknik tersebut dalam sebuah perangkat lunak dan mengetahui akurasi sistem yang dihasilkan.

1.4 Batasan Masalah

Agar materi pembahasan tidak meluas ke hal-hal diluar tujuan pembahasan Tugas Akhir, maka penulis membatasi permasalahan hanya mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Pengambilan citra daun teh dilakukan secara langsung dengan cahaya alam.
2. Sistem identifikasi cacat daun teh merupakan sistem yang bekerja *offline*.
3. Jenis citra daun teh yang digunakan berformat (.jpg) yang memiliki ukuran 480 x 640 piksel.
4. Citra yang digunakan sebagai *input* sistem diasumsikan tanpa *noise*.
5. Jenis kondisi daun yang akan dideteksi dan selanjutnya diklasifikasikan adalah daun normal (tanpa cacat), daun cacat karena cacar (blister), cacat karena hama mite dan cacat karena hama thrips.

BAB I PENDAHULUAN

6. Software yang digunakan adalah Matlab R2009a.

1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari literatur-literatur mengenai penganalisisan suatu objek :

- Mempelajari tentang teori-teori dasar pengolahan citra digital
- Mempelajari tentang MATLAB 2009a
- Mempelajari analisis warna, PCA dan JST LVQ

2. Pengumpulan Data

Bertujuan untuk mendapatkan data citra digital tanaman teh yang difokuskan pada citra daun teh. Citra ini akan digunakan sebagai masukan dari perangkat lunak.

3. Implementasi Perangkat Lunak

Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada perangkat lunak sesuai dengan analisis perancangan yang telah dilakukan.

4. Analisis Performansi

Bertujuan untuk melakukan analisis performansi pengidentifikasian citra menggunakan analisis warna, PCA dan LVQ.

5. Pengambilan Kesimpulan

Bertujuan untuk membuat suatu kesimpulan dari permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun menurut sistematika penulisan terdiri atas lima bab yang disusun sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu mengenai daun teh, terutama kondisi daun yang terserang hama dan penyakit, dasar pengolahan citra digital, pengolahan warna, PCA, analisis warna dan JST LVQ.

BAB I PENDAHULUAN

BAB III Desain Sistem

Berisi urutan proses model perancangan untuk mendapatkan citra latih, perancangan tahap pengolahan awal citra daun, dan proses deteksi dengan analisis warna, PCA dan klasifikasi dengan LVQ.

BAB IV Analisis Hasil Simulasi

Berisi penjelasan tentang hasil dan pembahasan mengenai hasil penelitian tersebut.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Jogjakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [2] Anonymous. 2002. *Musuh Alami Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian Jakarta.
- [3] Fadlisyah. 2007. *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Jogjakarta: Penerbit Andi.
- [4] Fahmi. *Perancangan Algoritma Pengolahan Citra Mata Menjadi Citra Polar Iris Sebagai Bentuk Antara Sistem Biometrik*, Karya Ilmiah, Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- [5] Febrianty. 2008. *Pengolahan Citra untuk Memonitor Kepadatan Lalu Lintas*. Bandung. IT Telkom.
- [6] Ir. H. Samsudin, Msi. *Tungau Kuning Polyphagotarsonemus latus Banks Hama Utama Tanaman di Indonesia*.
- [7] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Jogjakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [8] Pasaribu, Rosdiana Maisyurah. 2009. *Pengklasifikasian Sansevieria Menggunakan Analisis Struktur dengan Metode JST-SOM pada Citra Daun*. Bandung: IT Telkom.
- [9] Septiana, Aditya, 2010. *Peramalan Cuaca dengan Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ), Genetic Algorithm (GA), dan Self Organizing Map (SOM)*. Bandung: IT Telkom.
- [10] Setyamidjaja, Djoehana. 2000. *Teh: Budidaya dan Pengolahan Pascapanen*. Jogjakarta: Penerbit Kanisius.
- [11] Somantri, Agus., Miskiyah, Wisnu Broto. *Identifikasi Mutu Fisik Jagung dengan Menggunakan Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan*.