

IDENTIFIKASI SERAT BAMBUR MENGGUNAKAN EKSTRAKSI CIRI STATISTIK ORDE 2 (GLCM) DAN PENGUKURAN JARAK K-NN

Khoiriya Latifah¹, Abdul Rochim², Bambang Supriyadi³

¹ Prodi Informatika, Fakultas Teknik
Universitas PGRI Semarang

² Prodi Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung Semarang

³ Prodi Mesin, Fakultas Teknik
Universitas PGRI Semarang

khoiriylatifah@upgris.ac.id, abdulrochim@unissula.ac.id, b_4_mb@yahoo.co.id

ABSTRACT

Indonesia is a large bamboo producer. Many benefits can be taken from bamboo trees, among others, as an alternative material for environmentally friendly construction, handicraft, and even become a safe material for use. Based on the property of its mechanical strength, bamboo has high tensile strength and fiber content, including fiber length, inter-fiber adhesive, namely lignin and the higher diameter of bamboo fiber, causing bamboo stems to become stronger and stiffer so that bamboo quality is getting better. One objective is to use a texture analysis of statistical features extraction of digital image processing. Feature extraction is a process to get the characteristics of visual perception. Texture information can be used to distinguish the surface properties of objects in images that are related to coarse and fine. This research uses a second-order statistical calculation of Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) by measuring contrast, energy, homogeneity, and correlation levels to determine roughness from bamboo image textures that have irregular patterns. The second method is to use similarity measurements with the K-NN method in which in this study $K = 3$ with testing images of 28 images obtained an accuracy of 0.8, precision of 0,8 and f-measurement of 0.9.

Keywords: *Bamboo Fiber, Feature Ekstraktion, GLCM, K-NN*

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara penghasil bambu yang cukup besar. Banyak manfaat yang bisa diambil dari pohon bambu antara lain sebagai bahan alternatif konstruksi ramah lingkungan, kerajinan bahkan menjadi bahan pakaian yang aman untuk dipakai. Berdasarkan propertis kekuatan mekaniknya bambu mempunyai kuat tarik tinggi dan mempauyai kandungan serat antara lain panjang serat, perekat antar serat yaitu lignin dan diameter serat bambu yang makin tinggi menyebabkan batang bambu semakin kuat dan kaku, sehingga kualitas bambu semakin bagus. Klasifikasi serat bambu memerlukan metode yang obyektif salah satunya adalah menggunakan analisis tekstur ekstraksi ciri statistik pengolahan citra digital. Ekstraksi fitur merupakan proses untuk mendapatkan ciri dari persepsi visualnya. Informasi tekstur dapat digunakan untuk membedakan sifat permukaan suatu benda dalam citra yang berhubungan dengan kasar dan halus. Penelitian ini menggunakan perhitungan statistik orde dua *Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM)* dengan mengukur tingkat kekontrasan, *energy*, *homogeneity*, dan korelasi untuk mengetahui tingkat kekasaran dari tekstur citra bambu yang mempunyai pola tidak teratur. Metode yang kedua adalah menggunakan pengukuran *similarity* dengan metode K-NN dimana dalam penelitian ini $K = 3$ dengan citra pengujian sebanyak 28 citra diperoleh hasil *accuracy* sebanyak 0,8, *precision* sebesar 0,8 dan *f-measurement* sebanyak 0,9.

Kata Kunci: *Serat Bambu, Ekstraksi Fitur, GLCM, K-NN*

DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/jti.v12i2.8946>

I. PENDAHULUAN

Banyak manfaat yang bisa diambil dari pohon bambu, mulai dari produk-produk perlengkapan rumah tangga, industri kreatif dan berkembang ke industri yang lain seperti industri beton dan geoteknik. Bambu sebagai bahan bangunan mempunyai beberapa kelebihan seperti nilai estetika, kuat tariknya yang cukup tinggi, massa jenis yang kecil dan momen inersianya cukup tinggi. Penggunaan bambu sebagai material struktur mempunyai keunggulan karena mempunyai kekuatan yang baik, mudah dalam pelaksanaannya, ekonomis dan ramah lingkungan [1].

Ada bermacam-macam jenis bambu dan kemiripan serat antara bambu yang satu dengan lainnya sehingga akan sulit membedakan jenis bambu yang berkualitas bagus dan yang kurang bagus untuk serat karena pada umumnya penilaian manusia bersifat subyektif. Proses pemilihan bahan untuk dijadikan bahan baku produk, menggunakan inspeksi manusia (subyektif) sehingga memerlukan kontrol pada saat proses pemilihan bahan sampai pada akhir proses menjadi suatu produk yang siap pakai. Hal tersebut tentunya sangat tergantung pada keahlian dan pengalaman dari manusia yang melakukan inspeksi. Untuk mengatasi hal tersebut dalam pemilihan serat bambu yang bermutu diperlukan metode pengolahan citra yang bisa membedakan serat bambu sebagai bahan alternatif ramah lingkungan. Klasifikasi jenis pohon harus mengenali ciri mikroskopis untuk diklasifikasi. Cara manual memiliki kekurangan dalam melakukan klasifikasi secara objektif dan berulang-ulang [2]. Maka dari itu, sistem klasifikasi serat bambu sangat diperlukan untuk memberikan solusi pada permasalahan ini. [3]

1.1. Penelitian Sebelumnya

Metode pengolahan citra untuk melakukan klasifikasi adalah menggunakan analisis tekstur dengan ekstraksi ciri. [4]. Fitur menyatakan representasi suatu fungsi citra yang digunakan dalam pemrosesan visual lebih lanjut. Ekstraksi fitur merupakan proses untuk mendapatkan ciri dari persepsi visualnya. Informasi tekstur dapat digunakan untuk membedakan sifat permukaan suatu benda dalam citra yang berhubungan dengan kasar dan halus. Teknik analisa tekstur yang digunakan untuk mengenali ekstraksi fitur antara lain metode *statistic (Grey Level Coocurrence*

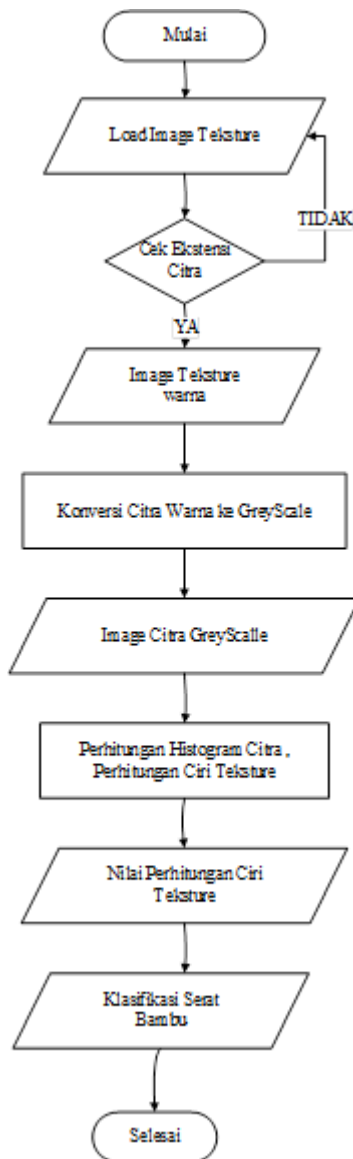
Matrix, analisis semivariogram), teknik filtering (filter *energy, Gabor Filter*) dan Dekomposisi Wavelet. [5]. Kombinasi parameter dan pemilihan metode ekstraksi fitur menjadi kunci keberhasilan dan efisiensinya teknik aplikasi tertentu [6].

Dari penelitian sebelumnya akurasi metode ekstraksi ciri statistik untuk identifikasi kematangan mentimun berdasarkan tekstur kulit buah yaitu sebesar 75%. [7], sebesar 85% [8] dan penelitian tentang klasifikasi daging babi dengan daging sapi menggunakan metode GLCM serta *similarity* menggunakan K-NN memperoleh tingkat akurasi sebesar 87,5 % [9]. Paradigma statistik ini penggunaannya tidak terbatas, sehingga sesuai untuk tekstur-tekstur alami yang tidak terstruktur dari sub pola dan himpunan aturan (mikrostruktur) [10].

Dari latar belakang tersebut diatas maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi citra bambu menggunakan metode statistik orde 2 dengan *similarity K-Nearest Neighbor*, karena dari hasil pengujian laboratorium yang penulis lakukan sebelumnya menyatakan bahwa serat bambu mempunyai kandungan serat antara lain panjang serat, perekat antar serat yaitu lignin dan diameter serat bambu yang makin tinggi menyebabkan batang bambu semakin kuat dan kaku. [11]. Semakin banyak kandungan lignin maka serat bambu akan berwarna semakin gelap. Citra bambu merupakan citra yang berpola tidak teratur dan tidak terstruktur sehingga metode pengolahan citra yang penulis gunakan adalah metode statistik orde 2 dengan *similarity* menggunakan metode K-NN. Untuk menghemat biaya agar masyarakat bisa membedakan mana serat bambu yang berkualitas bagus maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini.

II. METODOLOGI

Dalam penelitian ini, penulis menerapkan beberapa metode yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam penelitian. Prosedur penyelesaian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tahapan dalam penelitian ini adalah

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah tahapan di mana penulis melakukan pengumpulan data dengan melakukan studi pustaka untuk mengumpulkan data-data tentang serat bambu, manfaat bambu serta metode pengolahan citra untuk citra yang mempunyai pola tidak terstruktur atau pola alam, metode statistik orde dua serta tentang pengukuran jarak menggunakan metode K-NN.

2. Data Acquisition

Data acquisition adalah proses untuk mendapatkan data yang berupa citra bambu. Alat yang digunakan adalah kamera Canon D 60. Proses pemotretan bambu dilakukan pada saat pagi jam 10-11 pagi dimana

matahari dalam kondisi terang tidak ada mendung dan tidak ada angin yang berarti. Lensa yang digunakan adalah lensa standart ukuran 18-55 dengan menggunakan bantuan tripod untuk menahan guncangan pada saat pemotretan bambu. Jarak antara lensa dengan bambu adalah 15 cm. Pengambilan dilakukan dengan cara manual dengan mematikan tombol-tombol *auto focus* sehingga citra yang diperoleh bersifat konsisten. Data yang diperoleh disimpan dalam format .jpg dan dibagi menjadi 2 bagian yaitu citra pelatihan sebanyak 32 dan citra pengujian sebanyak 28 citra

3. Pre Processing

Pemrosesan awal dilakukan untuk mendapatkan citra yang lebih tajam dan melakukan konversi ke dalam citra *grey scale* agar citra menjadi lebih sederhana dimana ukuran citra hanya 256x256x256 sehingga pemrosesan citra menjadi lebih sederhana dan lebih ringan dibandingkan jika formatnya dalam bentuk *.jpg.

Citra di-*cropping* dalam ukuran 400x400 kemudian dikonversi kedalam citra *grey scale* dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Citra Grey Scale} = \frac{R+G+B}{3}$$

4. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur digunakan untuk menajamkan perbedaan pola antar citra. Penelitian ini menggunakan metode *statistic* orde 2 dengan metode GLCM. Pada orde kedua perhitungan nilai-nilai statistik tekstur citra dilakukan dengan memperhatikan hubungan antar pasangan dua piksel citra asli. Pembuatan matrik kookurensi dilakukan berdasarkan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°. Setelah matriks *Cooccurence* terbentuk maka akan diperoleh nilai ciri tekstur dari citra bambu. Parameter yang digunakan adalah *Kontras, Korelasi, Energi dan Homogenitas*.

5. Klasifikasi dan Similarity

Tahapan ini berfungsi untuk melakukan klasifikasi atau identifikasi jenis bambu dengan menggunakan *similarity* atau kemiripan menggunakan metode K-NN dengan jarak. Jarak yang digunakan adalah *Manhattan* atau *City Distance*. Untuk menghitung bobot digunakan persamaan berikut:

$$d_{ij} = \sum W_k |x_{ik} - c_{jk}| \tag{1}$$


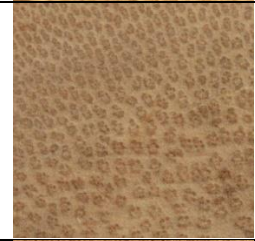


Dimana diketahui d_{ij} adalah jarak antara antara i_{th} dan j_{th} dengan semua parameternya. W merepresentasikan nilai dari citra. X adalah data citra yang baru dan dikurangi dengan C yaitu data citra uji. *Manhattan Distance* adalah pengukuran *similarity/kemiripan* yang paling cocok angka yang natural atau dengan data yang bersifat kuantitatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Acquisition Data

Acquisition data diperoleh sebanyak 60 citra dibagi menjadi 2 kelompok yaitu data pelatihan sebanyak 32 citra dan data pengujian sebanyak 28 citra. Citra terdiri dari 4 jenis bambu yaitu bambu Jawa, bambu Ori, bambu Petung dan bambu Wulung.

Tabel 1. Citra bambu

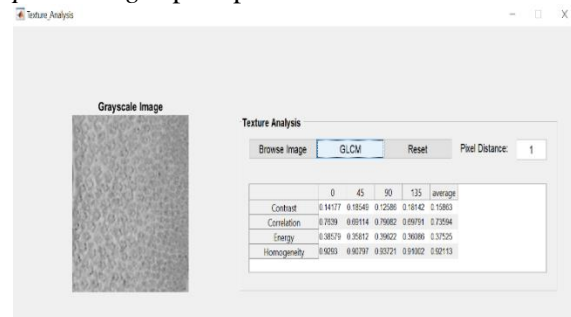
			Bambu Jawa
			Bambu Ori
			Bambu Petung
			Bambu Wulung

Tabel 2. Citra latih dan citra uji

No	Jenis Bambu	Jumlah Citra	Jumlah Citra	Format
		Pelatihan	Pengujian	
1	Jawa	32	7	.jpg
2	Ori	32	7	.jpg
3	Petung	32	7	.jpg
4	Wulung	32	7	.jpg

3.2. Ekstraksi Fitur dengan Metode GLCM

Berikutnya adalah proses *image pre-processing* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses *image-preprocessing*

Setelah *pre-processing* dilakukan dengan melakukan *cropping* terhadap citra dengan ukuran sebesar 400 x 400 maka sistem akan melakukan *load* citra kemudian mengubah ke dalam citra *grey scale*, setelah itu sistem akan menghitung ekstraksi ciri menggunakan metode GLCM dengan sudut pengukuran (matrik kookurensi) dilakukan berdasarkan sudut 0° , 45° , 90° dan 135° . Data pelatihan sebanyak 32 citra dari 4 jenis citra bambu, hasil dari *load* citra latih diperoleh rata-rata dari 32 citra pelatihan ekstraksi ciri sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan rata-rata dari 32 citra pelatihan

Kontras	Korelasi	Energi	Homogeniti	Nama Bambu
0,12470	0,76737	0,4201	0,93772	Jawa
0,17640	0,763996	0,409858	0,995412	Ori
0,24680	0,720169	0,301016	0,879429	Petung
0,20720	0,2609	0,334	0,7384	Wulung

Bambu petung mempunyai kontras yang tinggi karena citra cenderung gelap dan pola tidak beraturan sehingga sesuai dengan hasil laboratorium jika bambu berwarna lebih gelap maka bambu akan mempunyai kandungan lignin yang lebih banyak.

3.3. Klasifikasi dan *Similarity*

Klasifikasi jarak pada penelitian ini menggunakan jarak *Manhattan distance*. Pengujian dilakukan pada 28 jenis bambu dimana sebanyak (C1-C7) 6 bambu Jawa sesuai klasifikasi dan sebanyak 1 bambu Jawa yang tidak sesuai dengan klasifikasi. Bambu Ori (C8-C14) sebanyak 3 bambu sesuai klasifikasi dan 4 bambu yang tidak sesuai klasifikasi. Bambu Petung (C15-C21) sebanyak 5 bambu yang sesuai klasifikasi dan 2 bambu yang tidak sesuai klasifikasi. Bambu Wulung (C22-C32) sebanyak 5 sesuai klasifikasi dan 2 yang tidak sesuai klasifikasi. Adapun tabel hasil pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil pengujian

No.	Sistem Klasifikasi	Klasifikasi Bambu	TP	FP	FN	TN
C1	TRUE	TRUE	1			
C2	TRUE	TRUE	1			
C3	TRUE	TRUE	1			
C4	TRUE	TRUE	1			
C5	TRUE	TRUE	1			
C6	FALSE	FALSE				1
C7	TRUE	TRUE	1			
C8	FALSE	FALSE				1
C9	FALSE	FALSE				1
C10	FALSE	FALSE				1
C11	FALSE	FALSE				1
C12	TRUE	TRUE	1			
C13	TRUE	TRUE	1			
C14	TRUE	TRUE	1			
C15	TRUE	TRUE	1			
C16	TRUE	TRUE	1			
C17	FALSE	FALSE				1
C18	TRUE	TRUE	1			
C19	TRUE	TRUE	1			
C20	TRUE	TRUE	1			
C21	FALSE	FALSE				1
C22	TRUE	TRUE	1			
C23	TRUE	FALSE		1		
C24	TRUE	FALSE		1		
C25	TRUE	TRUE	1			
C26	TRUE	TRUE	1			
C27	TRUE	TRUE	1			
C28	TRUE	TRUE	1			
TOTAL			19	2	0	7

Dari hasil pengukuran sitem dengan pengukuran jarak menggunakan *Manhattan distance* diperoleh bahwa:

1. Precision

Precision adalah bagian citra yang terambil sesuai dengan klasifikasi. Rumus *precision* adalah:

$$\text{Precision} = \# \text{ system correct labeling} / \# \text{ system Output}$$

$$\text{Precision} = TP / (TP+FP)$$

$$\text{Precision} = 19 / (19 + 2) = 0,9$$

2. Recall

Recall adalah pengambilan citra yang berhasil dilakukan terhadap bagian citra yang relevan dengan *query*. Rumus *Recall* adalah: # system correct labeling / # correct labeling

$$\text{Recall} = TP / (TP+FN)$$

$$\text{Recall} = 19 / (19 +) = 1$$

3. Accuracy

Accuracy adalah persentase dari total citra yang benar diidentifikasi. Rumus *Accuracy* adalah:

$$\text{Accuracy} = (TP+TN) / (TP+FP+TN+FN)$$

$$= (19+7) / (19+4+0+7) = 0,87$$

4. F.Measure = (2.Recall.Precision) / (Recall+Precision)

$$= 2 \times 1 \times 0,9 / (1 + 0,9)$$

$$= 0,95$$

Dimana:

TP = *True* Positif

TN = *True* Negatif

FP = *False* Positif

FN=*False* Negatif

V. PENUTUP

Pendekatan tekstur dengan metode GLCM dengan pengukuran jarak pada penelitian ini diperoleh *f-measurement* sebanyak 0,95, presision sebanyak 0,9, tingkat akurasi sebanyak 0,87 dan *recall* sebesar 1. Dengan demikian penelitian ini masih banyak kekurangan karena pengukuran serat bambu menggunakan tekstur citra dengan data spasial citra belum mengukur besaran tiap-tiap serat bambu yang ada dalam citra bambu. Penelitian selanjutnya akan menggunakan metode yang lebih akurat untuk menentukan lebar serat dalam setiap jenis bambu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Masdar A, Zufrimar, Noviati, Desi Putri, 2013, Penggunaan Ranting Bambu Ori Sebagai Konektor Pada Struktur Truss Bambu, Konferensi Nasional Teknik Sipil, Solo, Universitas Sebelas Maret.
- [2] R. A. Premunendar, C. Supriyanto, Dwi Hermawan Novianto, Ignatius Ngesti Yuwono, G. F. Shidik, and P. N. Andono. 2013. "A classification method of coconut wood quality based on Gray Level Co-occurrence matrices," in 2013 International Conference on Robotics, Biomimetics, Intelligent Computational Systems, 2013, vol. 1, pp. 254–257.
- [3] I.N. Yuwono, R. A. Premunendar, P. N. Andono, and R. A. Subandi, "the Quality Determination of Coconut Wood Density Using Learning Vector Quantization," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 57, no. 1, pp. 82–88, 2013.
- [4] M. Tuceryan, A.K. Jain, Texture analysis, in: C.H. Chen, L.F. Pau, P.S.P. Wang (Eds.), *Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision*, World Scientific, 1993, pp. 235–276.
- [5] L. A. Ruiz; A. Fdez-Sarría; J.A. Recio, 2012, Texture Feature Extraction For Classification Of Remote Sensing Data Using Wavelet Decomposition, Dept. of Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry. Politechnic University of Valencia. Camino de Vera s/n 46022-Valencia (Spain) – (laruiz, afernan, jrecio@cgf.upv.es)
- [6] L. A. Ruiz; A. Fdez-Sarría; J.A. Recio, 2012, Texture Feature Extraction For Classification Of Remote Sensing Data Using Wavelet Decomposition, Dept. of Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry. Politechnic University of Valencia. Camino de Vera s/n 46022-Valencia (Spain) – (laruiz, afernan, jrecio@cgf.upv.es)
- [7] Yuda Permadi, Murinto, 2015, Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik, *Jurnal Informatika* Vol. 9, No. 1, Jan 2015.
- [8] Arief, Siska Riantini. 2011. Analisis Tekstur dan Ekstraksi Ciri, Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [9] Elvia Budianita, Jasril, Lestari Handayani. 2015. Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi, *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. 12, No. 2, Juni 2015, pp.242 - 247
- [10] Kadir Abdul dan Adhi Susanto. 2013. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: ANDI.
- [11] Latifah, Supriyadi, Rochim (2018), Characteristics of Bamboo Fiber as Environmentally Friendly Material for Soil Strengthening, 1st International Conference on Education and Social Science Research, Universitas PGRI Semarang, 2013, Atlantis Press, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 287, pp. 18-21.