

# Penentuan Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Algoritma *Naive Bayes* Berdasarkan Tekstur pada Citra

M. Miqdad

Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, Jl. Nakula I  
No. 5-11, Semarang, 50131, Indonesia  
E-mail : m.miqdad13@gmail.com

**Abstract :** *Coconut wood is one type of wood that is strong, durable and has a decorative pattern. It makes a lot of coconut wood used as an alternative or complementary raw material in the manufacturing of construction building nor furniture manufacture. It takes a special expertise in the process of determining the quality of coconut wood as a trained grader who rely on visual vision without using tools. Classification process of visual quality coconut wood can be done by implementing a Naive Bayes method. Histogram-based feature extraction methods are used to extract texture features in cross-sectional image of coconut wood. The results showed an accuracy rate of 86.67% with a value of 86.67% recall and precision values of 87.78% based on 15 test image data and 90 training image data.*

**Keywords :** *classification of coconut wood quality, computer vision, naive bayes, statistical histogram.*

## I. PENDAHULUAN

Pohon Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan tanaman asli daerah tropis yang termasuk dalam keluarga *palmaceae* dan golongan *monocotyledoneae*. Penyebaran pohon kelapa terdapat hampir di seluruh wilayah Indonesia dari yang berkontur pantai hingga perbukitan. Data pada tahun 2011 menyatakan luas areal tanaman kelapa tercatat 3.767,70 ribu ha, didominasi oleh Perkebunan Rakyat seluas 3.725,78 ribu ha (98,89%), Perkebunan Besar Negara seluas 4,29 ribu ha (0,11%), dan Perkebunan Besar Swasta seluas 37,63 ribu ha (1,0%) [1].

Pohon kelapa sudah sejak lama telah dimanfaatkan oleh manusia dan dikenal sebagai pohon multi guna, karena hampir semua bagian dari pohonnya dapat dimanfaatkan termasuk kayunya. Pemanfaatan kayu kelapa sendiri telah banyak digunakan di antaranya sebagai bahan konstruksi bangunan. Kekuatan material dan

melihat corak dekoratif pada kayu kelapa menyebabkan kayu jenis ini dilirik sebagai material alternatif untuk pembuatan furnitur [2]. Namun pengetahuan masyarakat umum terhadap kualitas kayu kelapa masih sangat terbatas sehingga menyulitkan dalam pemilihan kayu kelapa yang berkualitas dan cocok sebagai bahan baku suatu produk. Pada umumnya, proses pemilihan kayu yang digunakan sebagai bahan baku produk dilakukan oleh seorang *grader* yang terlatih dengan cara melihat kayu secara langsung tanpa menggunakan alat bantu [3].

Dengan menggunakan metode tersebut tentu mengakibatkan timbulnya masalah yang menyebabkan ketergantungan akan keahlian dan pengalaman seorang *grader* dalam melakukan inspeksi kualitas kayu kelapa. Namun kiranya masalah ini dapat diselesaikan dengan menerapkan sistem pengolahan citra digital dengan membuat citra digital dari pola citra kayu kelapa yang selanjutnya diolah untuk

mendapatkan nilai sebagai parameter penentu kualitas kayu kelapa [4].

Penentuan penilaian kelas secara visual pada kayu kelapa ditentukan oleh kepadatan bundel (pola) pada irisan kayu kelapa per satuan luas. Semakin padat maka kualitas kayu semakin baik. Hal lain yang membuat faktor kualitas kayu kelapa adalah warna dan ukuran pola bundel, ukuran yang lebih besar dan warna lebih gelap akan menghasilkan kualitas yang lebih baik [5].

Dalam melakukan proses klasifikasi otomatis maka sebelumnya perlu dilakukan proses analisis tekstur untuk mengidentifikasi parameter penentu kelas kayu kelapa. Analisis tekstur pada umumnya membutuhkan tahapan fitur tekstur [6]. Dalam penelitian ini metode statis dipilih dalam tahapan analisis tekstur. Metode ini menggunakan perhitungan statistika untuk membentuk fitur.

Metode *Histogram* merupakan metode statis orde satu untuk memperoleh fitur tekstur. Fitur-fitur yang dapat dikenali melalui metode *histogram* di antaranya adalah rerata intensitas, deviasi standar, *skewness*, energi, entropi dan kehalusan [6].

Fitur-fitur tersebut kemudian diproses dengan menggunakan metode klasifikasi untuk menentukan 3 tipe kualitas kayu kelapa menjadi tipe kerapatan rendah (kelas A), tipe kerapatan menengah (kelas B), dan tipe kerapatan tinggi (kelas C) [7]. Berdasarkan metode klasifikasi tersebut maka penentuan kualitas dapat menggunakan algoritma *naive bayes*.

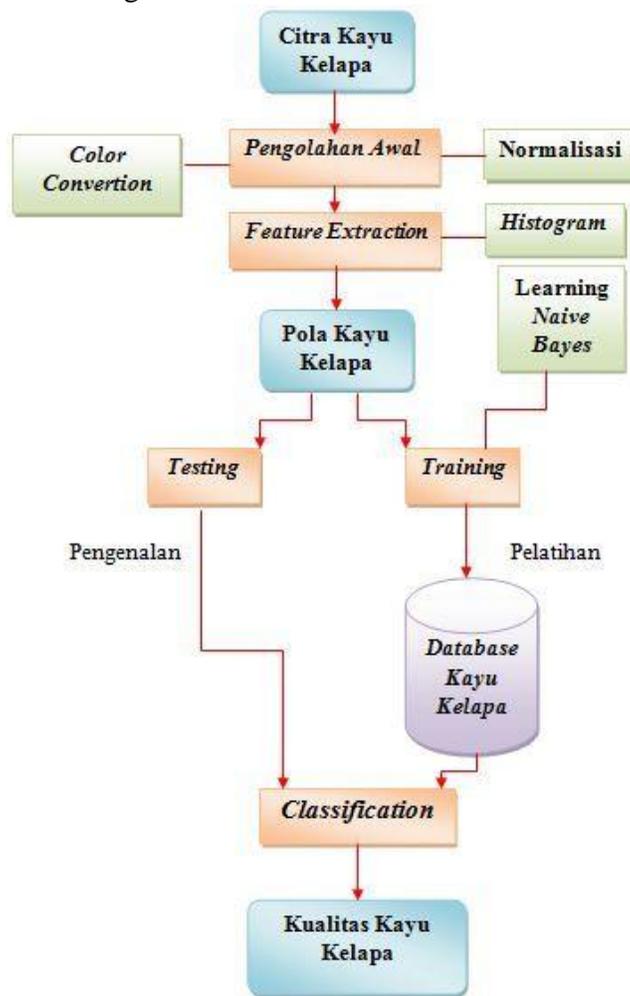
*Naive Bayes Classifier* (NBC) merupakan salah satu metode pembelajaran *supervised*. *Naive bayes classifier* memiliki kemampuan klasifikasi serupa *Decision Tree* dan *Neural Network*. *Naive bayes classifier* juga dapat menangani *dataset* yang besar baik dengan atribut variabel diskrit atau kontinyu [8] [9]. Penggunaan algoritma ini diharapkan akan memudahkan proses penentuan kualitas kayu kelapa dengan akurasi yang baik.

## II. METODE YANG DIUSULKAN

Metode *Naive Bayes* digunakan untuk klasifikasi otomatis kualitas kayu kelapa. Sedangkan metode ekstraksi fitur tekstur berbasis *histogram* digunakan untuk mendapatkan fitur

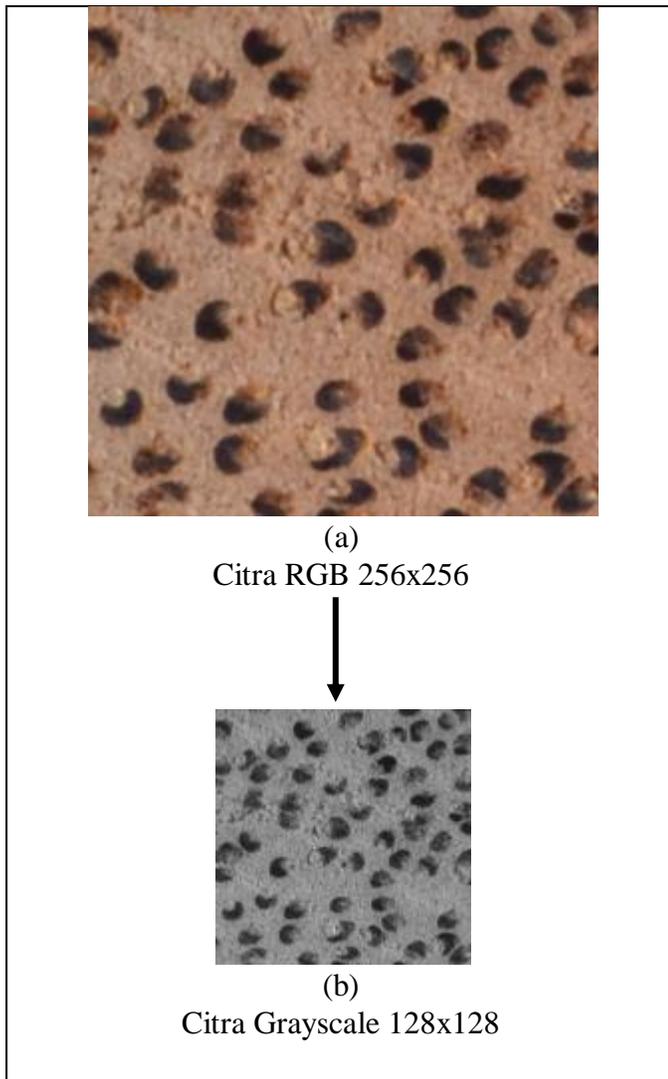
tekstur pada citra potongan melintang kayu kelapa

Model penelitian yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini yaitu dengan menerapkan beberapa metode yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam penelitian. Prosedur penyelesaian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Model metode penelitian yang diusulkan.

Ada dua fase dalam model metode penelitian yang diusulkan: (1) fase pelatihan dan (2) fase pengenalan. Pada fase pelatihan, beberapa contoh citra dimasukkan. Selanjutnya citra tersebut dimasukkan ke dalam tahapan merubah citra berwarna yang telah disegmentasi ke dalam citra *grayscale* dan tahapan normalisasi citra ke dalam resolusi 128x128 piksel.



Gambar 2.2 Proses merubah citra kayu kelapa.

Selanjutnya citra tersebut dipelajari guna mendapatkan ciri dimana dalam hal ini peneliti menggunakan metode statistik *histogram* untuk mendapatkan fitur nilai rerata intensitas, deviasi standar, *skewness*, energi, entropi, dan kehalusan. Fitur tersebut dapat dihitung dengan formula :

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} i \cdot p(i) \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=0}^{L-1} (i - m)^2 p(i)} \quad (2)$$

$$skewness = \sum_{i=0}^{L-1} (i - m)^3 p(i) \quad (3)$$

$$energi = \sum_{i=0}^{L-1} [p(i)]^2 \quad (4)$$

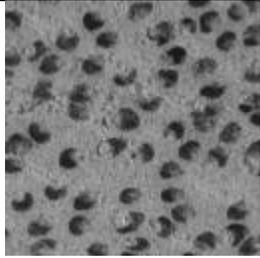
$$entropi = - \sum_{i=0}^{L-1} p(i) \log_2(p(i)) \quad (5)$$

$$R = 1 - \frac{1}{1 + \sigma^2} \quad (6)$$

Dalam hal ini,  $i$  adalah aras keabuan pada citra  $f$  dan  $p(i)$  menyatakan probabilitas kemunculan  $i$  dan  $L$  menyatakan nilai aras keabuan tertinggi [6] [10] [11].

Selanjutnya fitur ini disimpan dalam suatu penyimpanan data untuk digunakan sebagai parameter membangun model pembelajaran menggunakan *naive bayes* sebelum digunakan dalam proses pengenalan serta prosedur klasifikasinya.

Tabel 2.1 Fitur tekstur berbasis histogram pada citra kayu kelapa.

Citra	
	
Fitur	
Rerata intensitas	: 87.3699
Rerata kontras	: 34.5274
<i>Skewness</i>	: -0.0792
Energi	: 0.0089
Entropi	: 4.8078
<i>Smoothness</i>	: 0.0180

Pada fase pengenalan beberapa contoh citra uji dimasukan, sama seperti tahapan pada pelatihan sebelum citra diambil cirinya menggunakan metode *histogram* maka perlu dilakukan proses seperti merubah citra berwarna ke dalam citra *grayscale* dan melakukan normalisasi ke dalam resolusi 128x128 piksel. Berdasarkan ciri yang diambil menggunakan metode *histogram*, kemudian citra langsung ditentukan kelasnya

menggunakan perhitungan *naive bayes* tanpa perlu menyimpan data fitur ke dalam *database* terlebih dahulu.

### III. IMPLEMENTASI

Untuk membuktikan hasil penelitian, penulis melakukan eksperimen dan pengujian terhadap metode yang diusulkan dengan membangun sebuah *library* bahasa pemrograman PHP untuk klasifikasi kualitas kayu kelapa.

Eksperimen dalam penelitian ini akan fokus pada tahap *recognition* atau pengenalan *grade* kayu kelapa. Sebelum tahapan *recognition* ini dilakukan, telah dijelaskan pada subbab-subbab sebelumnya tentang pengolahan awal data dan ekstraksi fitur. Untuk melakukan *testing* pada data yang akan diuji, terlebih dahulu diperlukan pembuatan data *training*. Data uji yang akan digunakan yaitu data yang berbeda dari data latih. Dari data *training* yang telah dipersiapkan tersebut, metode NBC kemudian akan melakukan prosedur klasifikasi pada data uji dengan membandingkannya pada data *training*. Inilah yang disebut dengan proses pengenalan pola dari pembelajaran.

### IV. HASIL & PEMBAHASAN

#### A. Persiapan Data

Dalam melakukan eksperimen ini, diperlukan citra digital potongan melintang kayu kelapa. Citra bisa didapat dengan memotret potongan kayu kelapa dengan kamera. Sebelum dilakukan pengambilan gambar, dilakukan proses penyortiran kayu kelapa terlebih dahulu oleh *grader* untuk diklasifikasikan kelas kualitasnya. Hal tersebut dilakukan untuk memudahkan dalam pelabelan dan pengelompokan untuk data *training* dan pencocokan data *testing* antara *grader* dan hasil dari metode yang diusulkan. Citra kayu kelapa yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 105 *dataset* yang diambil dari data penelitian sebelumnya [4] [7].

Selanjutnya 105 *dataset* dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu data *training* dan data *testing*. Berdasarkan keseluruhan *dataset* maka ditentukan sejumlah 90 gambar digunakan

sebagai data *training* dan sisanya sejumlah 15 gambar digunakan sebagai data *testing*.

#### B. Pengujian Model

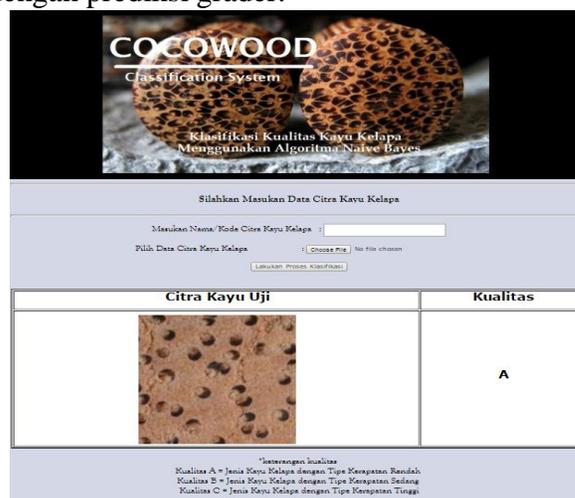
Dalam eksperimen ini sejumlah 90 data citra potongan melintang kayu kelapa yang terdiri dari 30 data tiap tipe kerapatan digunakan sebagai data latih.

Setelah melakukan tahapan pengolahan awal dan ekstraksi fitur, hasil dari pemrosesan tiap citra kayu kelapa latih kemudian dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk digunakan sebagai parameter membangun model pembelajaran menggunakan *naive bayes*.

Pada tahap pengujian, 15 data citra potongan melintang kayu kelapa yang berbeda dengan data latih digunakan sebagai citra uji. Citra tersebut terdiri dari 5 data tiap tipe kerapatan kayu kelapa. Tahap ini menggunakan metode dan algoritma yang sama yang ada pada tahap pelatihan. Proses penentuan kerapatan kayu kelapa menggunakan *database* yang sudah ada yang didapatkan pada proses pelatihan.

#### C. Hasil Pengujian

Dari hasil eksperimen menggunakan metode *naive bayes* tersebut, didapatkan hasil kecocokan data *testing* antara *grader* dan hasil dari metode yang diusulkan dengan menggunakan 15 citra uji. Dimana hasilnya didapatkan 13 data uji berhasil diklasifikasikan sesuai dengan prediksi *grader*. 2 data sisanya menunjukkan hasil yang berbeda dengan prediksi *grader*.



Gambar 4.1 Hasil klasifikasi pada antarmuka *website*

#### D. Pengukuran Kinerja

Untuk mengukur kinerja dari metode yang diusulkan penelitian ini menggunakan metode pengukuran akurasi, presisi, dan recall [12][13].

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (7)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (8)$$

$$Presisi = \frac{TP}{TP + FP} \quad (9)$$

Dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa :

$TP$  = jumlah dari data yang terklasifikasi di kelas yang benar.

$TN$  = jumlah dari data yang terklasifikasi di kelas sebaliknya yang benar.

$FP$  = jumlah data yang dianggap berada di kelas yang benar oleh sistem padahal seharusnya data tersebut berada di kelas yang sebaliknya.

$FN$  = jumlah data yang dianggap berada di kelas yang sebaliknya oleh sistem padahal seharusnya data tersebut berada di kelas yang benar.

#### E. Hasil Eksperimen

Dari percobaan 15 data uji menggunakan metode *naive bayes* diperoleh akurasi sebesar 86,67% dengan nilai *recall* sebesar 86,67% dan presisi sebesar 87,78%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode *naive bayes* dalam menentukan kualitas kayu berdasarkan tekstur pada citra memberikan hasil akurasi yang lebih baik dibandingkan pada penelitian [4] dengan selisih 20,97% dan penelitian [7] dengan selisih 7,85% dan 9,61%.

#### V. PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa klasifikasi kualitas kayu kelapa dengan menggunakan metode *naive bayes* berdasarkan tekstur pada citra memperoleh nilai akurasi sebesar 86,67%

dengan nilai *recall* sebesar 86,67% dan nilai presisi sebesar 87,78% berdasarkan pada 15 data citra uji dan 90 data citra latih.

Berdasarkan hasil penelitian ditunjukkan bahwa, klasifikasi kualitas kayu kelapa dengan menggunakan metode *naive bayes* berdasarkan tekstur pada citra dapat digunakan sebagai penentu kualitas kayu kelapa secara visual. Dengan adanya penerapan metode tersebut diharapkan dapat mempermudah masyarakat umum dalam melakukan proses pemilihan material kayu yang berkualitas dan cocok untuk digunakan sebagai bahan baku suatu produk tanpa bantuan seorang *grader*.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian tersebut ada beberapa saran yang mungkin bisa dijadikan dasar untuk pengembangan penelitian ini yaitu : Memperbanyak dataset citra potongan melintang kayu kelapa agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan metode klasifikasi yang lain seperti C4.5 atau NN. Sehingga hal tersebut dapat digunakan untuk mengetahui perbandingan akurasi setiap metode. Diperlukan juga pengembangan penelitian tahap berikutnya, yaitu dengan menggunakan gabungan dari beberapa metode sehingga diharapkan bisa meningkatkan akurasinya dengan menutupi kekurangan-kekurangan metode yang telah digunakan ini.

#### VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian, *Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Kelapa Tahun 2014*. Jakarta, Indonesia: Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian, 2013.
- [2] H. Bailleres, et al., *Cocowood Processing Manual. From Coconut Wood To Quality flooring*. Brisbane, Australia: Department of Employment, Economic Development and Innovation, 2010.
- [3] A. Fruhwald, R. P. Dieter, and M. Schulte, *Utilization of Coconut Timber from North Sulawesi, Indonesia*. Hamburg, Federal Republic of Germany: Federal Research Centre for Forestry and Forest Products

Institute of Wood Physics and Mechanical Technology Institute of Wood Biology and Wood Protection, 1992.

- [4] I. N. Yuwono, R. A. Pramunendar, P. N. Andono, and R. A. Subandi, "The Quality Determination of Coconut Wood Density Using Learning Vector Quantization," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 57, 2013.
- [5] W. Killmann and D. Fink, *Coconut Palm Stem Processing Technical Handbook*. Eschborn, Federal Republic of Germany: Potrade: Dept. Furniture and Wooden Products Deutsche Gesellschaft, 1996.
- [6] A. Kadir and A. Susanto, *Pengolahan Citra Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta, Indonesia: Andi, 2013.
- [7] R. A. Pramunendar, et al., "A Classification Methode of Coconut Wood Quality Based on Gray Level Co-occurrence Matrices," Nov. 2013.
- [8] Y. Yang and G. I. Webb, "On Why Discretization Works for Naive-Bayes Classifier," 2003.
- [9] Kusriani and E. T. Luthfi, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta, Indonesia: Andi, 2006.
- [10] S. Sergyan, "Color Histogram Features Based Image Classification In Content-Based Image Retrieval Systems," *International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics*, 2008.
- [11] H. S. Sheshadri and A. Kandaswamy, "Breast Tissue Classification Using Statistical Feature Extraction of Mammogram," 2006.
- [12] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining Concepts and Techniques*, 3rd ed. Waltham, United States of America: Morgan Kaufmann, 2012.
- [13] D. M. W. Powers, "Evaluation: From Precision, Recall And F-Measure To Roc, Informedness, Markedness & Correlation," Feb. 2011.