

# IDENTIFIKASI SERAT LURUS DAN MIRING PADA KAYU OLAHAN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI K-NEAREST NEIGHBOR

## *Straight and Oblique Processed Wood Fiber Identification using K-Nearest Neighbor Classification Method*

Gurnita Koncara Indraloka<sup>1</sup>, Junartha Halomoan, ST.,MT.<sup>2</sup>, Ratri Dwi Atmaja, ST.,MT.<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Teknik Telekomunikasi, <sup>2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom  
<sup>1</sup> [gkindraloka@gmail.com](mailto:gkindraloka@gmail.com), <sup>2</sup> [jnt@itttelkom.ac.id](mailto:jnt@itttelkom.ac.id), <sup>3</sup> [ratridwiatmaja@telkomuniversity.ac.id](mailto:ratridwiatmaja@telkomuniversity.ac.id)

### Abstrak

Kayu olahan merupakan salah satu komoditas terbesar Indonesia yang diperdagangkan di dunia. Kayu yang diekspor memiliki tingkat kualitas yang bisa dilihat dari pola serat kayu pada permukaannya. Pensortiran kayu saat ini masih dilakukan oleh orang ahli dengan hasil yang belum optimal. Maka diperlukan sistem pensortiran kayu otomatis untuk mengurangi kesalahan dalam proses pensortiran. Pada penelitian ini penulis telah merancang sistem klasifikasi kayu otomatis berbasis pengolahan citra digital dengan algoritma ekstraksi ciri statistik orde pertama dan klasifikasi K-Nearest neighbor (K-NN). Berdasarkan hasil simulasi, sistem dapat mengklasifikasikan kayu olahan berdasarkan seratnya, yaitu kayu dengan serat lurus dan miring dengan hasil akurasi tertinggi yang didapatkan adalah 83,12%.

**Kata kunci :** *kayu olahan, ekstraksi ciri, klasifikasi, K-NN.*

### Abstract

Processed wood is Indonesia's third largest commodity traded in the world after oil and gas. Exported wood has a level of quality that can be seen from the pattern on the surface of wood. The current wood sorting process is still done manually by people who are experts with results less than optimal. We need a system that can perform automatic sorting, so that the sorting process can be more efficient. In this research the author have designed a wood classification system based on digital image processing system. The algorithm that used for feature extraction is first-order statistical method, and using the K-Nearest neighbor (K-NN) method for classification. Based on the overall simulation, it can be concluded that the system can classify wood based on fiber on the surface, ie wood with straight fibers and wood with oblique fibers with the highest accuracy results is equal to 83,12 %.

**Keywords :** *processed wood, feature extraction, classification, K-NN.*

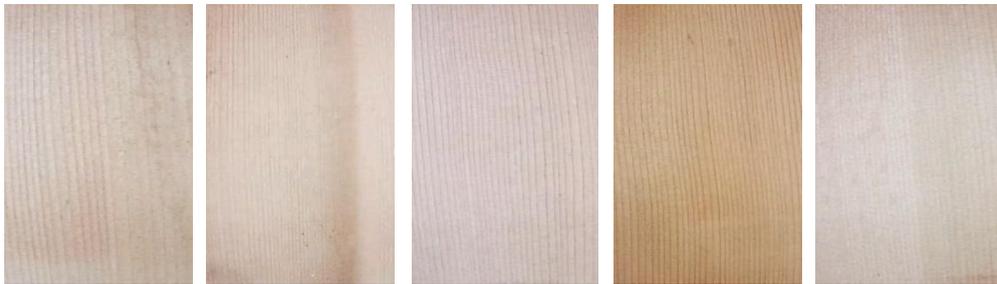
## 1. Pendahuluan

Kayu olahan merupakan salah satu komoditas terbesar di Indonesia yang diperdagangkan di dunia setelah minyak dan gas. Kayu olahan adalah produk material berbahan dasar kayu yang sebelumnya telah melalui proses pengolahan di pabrik. Jenis kayu olahan yang menjadi objek penelitian ini adalah kayu olahan sejenis parket. Tiap jenis kayu memiliki karakteristik untuk membedakan tingkat kualitas masing-masing. Kualitas kayu olahan dapat dilihat dari serat-serat kayu yang terdapat pada permukaannya, semakin rapat serat pada permukaan kayu maka kualitasnya semakin bagus. Namun di Indonesia pensortiran kayu olahan saat ini masih dilakukan manual oleh orang yang sudah ahli, dengan ketelitian yang berubah-ubah akibat kondisi fisik dan mental si pensortir. [11]

Pada penelitian ini, penulis akan merancang suatu sistem identifikasi kualitas kayu otomatis. Sistem ini dirancang menggunakan prinsip pengolahan citra digital. Prinsip kerja dari sistem ini adalah membandingkan fitur hasil ekstraksi yang ada pada database dengan citra yang disortir. Jika kayu yang diuji/disortir memiliki kemiripan dengan kayu kualitas A, maka kayu tersebut dikategorikan kayu dengan kualitas A, begitupun dengan kualitas kayu yang lainnya. Sistem ini diharapkan memiliki tingkat akurasi diatas 80% sehingga sistem ini bisa diimplementasikan pada mesin pensortir kayu yang telah dibuat.

Dalam penelitian ini penulis melakukan studi literatur dengan mencari, mengumpulkan, dan memahami baik berupa jurnal, artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem klasifikasi yang bisa diimplementasikan pada sistem *real time* dengan metode ekstraksi ciri statistik dan metode klasifikasi K-NN.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan di bidang automasi industri untuk membantu dalam proses pensortiran kayu olahan.



Gambar 1. Citra kayu olahan

## 2. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer. Pengolahan citra digital dapat dikelompokkan dalam dua jenis kegiatan, yaitu memperbaiki kualitas suatu gambar dan mengolah informasi yang terdapat pada suatu gambar untuk keperluan pengenalan objek secara otomatis.[10]

### 2.1 Citra Digital

Citra digital dapat dinyatakan sebagai suatu fungsi dua dimensi  $f(x,y)$ , dengan  $x$  maupun  $y$  adalah posisi koordinat sedangkan  $f$  merupakan amplitudo pada posisi  $(x,y)$  yang sering dikenal sebagai intensitas. Nilai intensitas diskrit mulai dari 0 sampai 255, begitu pula nilai-nilai  $x$ ,  $y$ , dan  $f(x,y)$  harus berada pada jangkauan atau range tertentu yang jumlahnya terbatas. Ada beberapa model citra diantaranya model RGB, *grayscale*, dan citra biner. RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari merah, hijau, dan biru, digabungkan dalam membentuk suatu susunan warna yang luas. Setiap warna dasar, misalnya merah, dapat diberi rentang-nilai. Pada citra *grayscale*, citra yang ditampilkan dari citra jenis ini terdiri atas warna abu-abu, bervariasi pada warna hitam pada bagian yang intensitas terlemah dan warna putih pada intensitas terkuat.[7]. Sedangkan citra biner merupakan citra yang hanya memiliki dua buah nilai, yaitu 0 dan 1. Untuk merubah citra dengan format skala keabuan ke citra biner dapat digunakan operasi pengambangan (thresholding).[1]

$$[ \quad ] \quad (1)$$

### 2.2 Perbaikan Kualitas Citra

Perbaikan kualitas citra merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra digital. Dalam penelitian ini terdapat beberapa proses perbaikan citra, yaitu pengaturan kecerahan citra (*brightness*), pengaturan *contrast*, koreksi nilai *gamma*, dan pengurangan noise menggunakan median filter.[4]

#### a. Pengaturan *Brightness*

Untuk membuat citra lebih terang atau lebih gelap, kita melakukan perubahan kecerahan citra. Kecerahan citra dapat diperbaiki dengan mengurangi atau menambahkan sebuah konstanta kepada setiap piksel dalam citra.[4]

(2)

#### b. Peregangan *Contrast*

*Contrast* menyatakan sebaran terang dan gelap di dalam sebuah citra.[4]

(3)

#### c. Koreksi *Gamma*

Koreksi *gamma* merupakan faktor keteduhan yang mempengaruhi pemetaan antara nilai intensitas (tingkat keabuan) citra masukan dan keluaran sehingga pemetaan bisa tak-linear.[3]

#### d. Median Filter

Median Filter merupakan teknik pengolahan sinyal non linear yang berfungsi untuk mengurangi *noise*. [2]

**2.3 Operasi Morfologi Citra**

Operasi morfologi adalah teknik pengolahan citra yang didasarkan pada bentuk segmen atau region dalam citra. Karena difokuskan pada bentuk objek, maka operasi ini biasanya diterapkan pada citra biner.[6]

**a. Dilasi**

Operasi dilasi dilakukan untuk memperbesar ukuran segmen objek dengan menambah lapisan di sekeliling objek.[6]

(4)

**b. Erosi**

Operasi erosi adalah kebalikan dari operasi dilasi. Pada operasi ini, ukuran objek diperkecil dengan mengikis sekeliling objek.[6]

(5)

**2.4 Ekstraksi Ciri Statistik Orde Pertama**

Ekstraksi ciri orde pertama merupakan metode pengamatan ciri yang didasarkan pada distribusi piksel dari suatu citra. beberapa parameter ciri orde pertama, antara lain adalah *Mean*, *Skewness*, *Variances*, *Kurtosis*, dan standar deviasi.[5]

**a. Mean**

*Mean* adalah rata-rata dari persebaran nilai piksel ( $P_{ij}$ ) pada suatu citra.[9]

$$\frac{\sum \sum P_{ij}}{\sum \sum 1}$$

(6)

**b. Standar Deviasi**

Standar deviasi dari sebuah himpunan data adalah ukuran seberapa tersebar nya nilai data-data tersebut. [8]

$$\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

(7)

**c. Variance**

*Variance* merupakan cara lain untuk mengukur tersebar nya data-data yang ada dalam sebuah himpunan. [8]

$$\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

(8)

**d. Skewness**

*Skewness* adalah derajat ketidaksimetrisan suatu distribusi. Apabila *skewness*=0, maka dikatakan simetris.[9]

$$\frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n \cdot s^3}$$

(9)

**e. Kurtosis**

*Kurtosis* adalah derajat kearuncingan suatu distribusi (dalam hal ini distribusi yang dimaksud adalah distribusi nilai piksel pada citra). [9]

$$\frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n \cdot s^4}$$

(10)

**2.5 Klasifikasi K-Nearest neighbor**

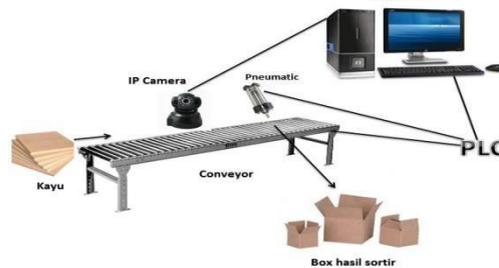
Algoritma *K-Nearest neighbor* (K-NN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Data pembelajaran diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, diman masing masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi data pembelajaran. Sebuah titik pada ruang ini ditandai dengan kelas c. Jika kelas c merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada k buah tetangga terdekat titik tersebut. Salah satu metode untuk menghitung kedekatan antar tetangga adalah Euclidean distance.[12]

$$\sqrt{\sum (x_i - x_j)^2}$$

(11)

**3. Sistem Mesin Pensortir Kayu Olahan**

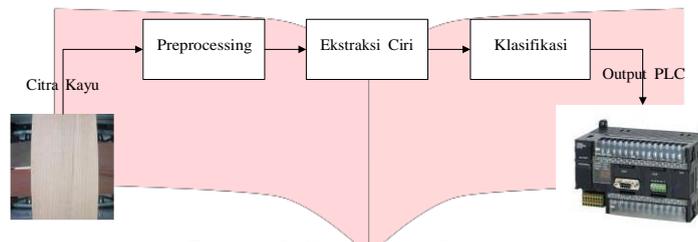
Secara umum sistem yang dirancang terdiri dari blok *hardware* dan *software*. Blok *hardware* terdiri dari conveyor, pneumatic, ip camera, dan PLC. Sedangkan blok *software* terdiri dari sistem pengolahan citra digital.



Gambar 2. Sistem pensortir kayu olahan

**3.1 Sistem Klasifikasi Kayu Olahan**

Sistem klasifikasi serat kayu olahan terdiri dari tiga blok utama, yaitu: preprocessing, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Citra kayu akan diolah pada sistem klasifikasi dan hasilnya berupa kayu berserat lurus atau miring.



Gambar 3. Sistem klasifikasi kayu

**3.2 Hasil Pengujian**

Pada bagian ini akan dipaparkan beberapa hal terkait dengan analisis tahapan *preprocessing*, ekstraksi ciri menggunakan metode statistik orde satu, dan analisis hasil pengujian klasifikasi *K-Nearest neighbor*.

**a. Hasil Pengujian Tahap Preprocessing**

Pada tahap preprocessing terdapat empat skenario percobaan. Skenario percobaan pertama terdiri dari proses pengaturan BCG, dan median filter. Skenario percobaan kedua terdapat tambahan proses erosi. Skenario percobaan ketiga citra hasil erosi diubah ke bentuk citra biner. Skenario percobaan keempat terdapat tambahan proses dilasi. Fitur ekstraksi yang digunakan dalam pengujian ini adalah *mean*, dan nilai *k* yang digunakan dalam tahap klasifikasi adalah 3.

Tabel 1 Hasil Pengujian Tahap Preprocessing dalam(%)

Skenario Percobaan	Hasil Akurasi Tiap Jenis Citra			
	<i>Red</i>	<i>Green</i>	<i>Blue</i>	<i>Grayscale</i>
Skenario 1	53.38	53.38	59.57	60.87
Skenario 2	56.36	56.83	58.38	57.67
Skenario 3	59.45	61.35	63.49	63.49
Skenario 4	81.92	80.49	75.62	76.09

Percobaan skenario keempat menghasilkan tingkat akurasi yang paling tinggi jika dibandingkan dengan percobaan sebelumnya. Adapun akurasi tertinggi diperoleh dari jenis citra *red* yaitu 81, 93%. Skenario percobaan keempat menghasilkan nilai akurasi tertinggi karena dilakukan proses dilasi terhadap citra hasil thresholding. Proses dilasi menyebabkan citra dengan nilai piksel 1 membesar sedangkan citra dengan nilai piksel 0 mengecil, sehingga serat dan permukaan kayu bisa dilihat perbedaannya.

**b. Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri**

Pada tahap pengujian ekstraksi ciri, citra yang diproses adalah citra hasil preprocessing skenario keempat. Ciri statistik yang diambil adalah *Mean*, *Variance*, *Skewness*, *Kurtosis*, dan Standar Deviasi. Parameter *K-Nearest neighbor* pada proses klasifikasi adalah dengan nilai *k=3*.

Tabel 2 Hasil Pengujian Tahap Ekstraksi Ciri dalam(%)

Fitur Ekstraksi Pengujian	Hasil Akurasi			
	<i>Red</i>	<i>Green</i>	<i>Blue</i>	<i>Grayscale</i>
<i>Mean</i>	81.93	80.50	75.62	76.10
<i>Variance</i>	81.21	80.02	75.51	76.46
<i>Std Dev</i>	78.72	80.02	75.86	76.46
<i>Skewness</i>	78.72	80.02	75.62	76.46
<i>Kurtosis</i>	79.31	80.02	75.74	76.58

Pada tahap ekstraksi ciri dapat ditentukan bahwa percobaan skenario keempat menghasilkan tingkat akurasi rata-rata diatas 75%. Adapun rata-rata akurasi tertinggi diperoleh dari fitur ekstraksi *mean*, yaitu 78,54%. Nilai *mean* menunjukkan rata-rata distribusi nilai piksel pada citra yang diproses.

#### c. Hasil Pengujian Klasifikasi K-NN

Pada tahap pengujian klasifikasi K-*Neareset neighbor* digunakan fitur ekstraksi ciri *mean* yang memiliki rata-rata akurasi tertinggi, yaitu 78,54%. Metode pengukuran jarak yang digunakan adalah Euclidean Distance. Nilai k yang diuji adalah 1, 3, 5, dan 7.

Tabel 3 Hasil Pengujian Tahap Klasifikasi K-NN dalam(%)

Jenis Citra	k	Akurasi(%)
<i>Citra Red</i>	1	81.09
	3	81.93
	5	82.40
	7	83.12
<i>Citra Green</i>	1	71.70
	3	80.50
	5	81.33
	7	80.02
<i>Citra Blue</i>	1	71.46
	3	75.62
	5	79.07
	7	80.26
<i>Citra Grayscale</i>	1	71.34
	3	76.10
	5	77.76
	7	78.12

Hasil akurasi tertinggi didapatkan dari jenis citra *red* dengan nilai k=7, yaitu sebesar 83,12%. Nilai k=7 berarti terdapat tujuh nilai *mean* dari database yang memiliki nilai kemiripan paling dekat. Euclidean distance tergolong dalam metode pengukuran kemiripan berdasarkan geometrik antara fitur uji dengan fitur latih.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis data pada sistem klasifikasi kayu olahan berdasarkan ciri fisik ditinjau dari bentuk serat kayu dengan menggunakan ekstraksi ciri statistik dan metode klasifikasi K-*Neareset*

*neighbor* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Skenario percobaan yang menghasilkan rata-rata akurasi paling baik adalah skenario keempat, dengan tahapan preprocessing pengaturan nilai BCG, proses erosi, median filter, thresholding, dilasi, dan cropping, dengan fitur ekstraksi ciri statistik orde pertama *mean*, serta metode klasifikasi *K-Nearest neighbor* dengan  $k=7$  dapat digunakan untuk mengklasifikasikan kayu olahan dengan akurasi sebesar 83,12%.

#### Daftar Pustaka:

- [1] Amanda, Algi. 2010. *Implementasi dan Analisis Pendeteksian Parkir Mobil Berbasis Pengolahan Citra Digital*. Bandung: Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom.
- [2] Huang, Thomas S. 1981. *Two Dimensional Digital Signal Processing II Transforms and Median Filters*. Springer-Verlag New York.
- [3] Ibrahim, Danny. Dkk. 2011. *Pengaturan Kecerahan Dan Kontras Citra Secara Automatis Dengan Teknik Pemodelan Histogram*. Universitas Diponegoro
- [4] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika.
- [5] Permatasari, Debby. 2012. *Sistem Klasifikasi Biji Jagung Berdasarkan Tekstur Berbasis Pengolahan Citra digital*. Bandung: Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom.
- [6] Pratama, Batra Yudha. *Operasi Morfologi Citra*. [Online]. Tersedia : <http://saintek.uin-malang.ac.id/Mirror/ilmukomputer/Batra-Operasi-Morfologi-Pada-Citra-Biner.pdf>. [27 November 2014]
- [7] Purnomo, Mauridhi Hery dan Arif Muntasari. 2010. *Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [8] Reza, M Faizal. 2008. *Perbandingan eigenface dan klustering K-means dengan koreksi GAMMA untuk mengukur similaritas alis pada sistem identifikasi buron*. Universitas Indonesia. [Online]. Tersedia : <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/123715-SK-728-Perbandingan%20eigenface-Literatur.pdf>. [2 Desember 2014].
- [9] Sari, Yuita Arum. Dkk. 2014. *Selksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, Dan Tekstur Dalam Sistem Temu Kembali Citra daun*. Surabaya. Jurnal Institut Teknologi Sepuluh November.
- [10] Sutoyo, T., S.Si., M.Kom. (dkk). 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI
- [11] Utoyo, Bambang. 2009. *Geografi Membuka Cakrawala Dunia*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- [12] Widiarsana, I.G.A Oke (dkk). (2011). *Data Mining Metode Classification K-Nearest neighbor (KNN)*. [Online]. Tersedia: <http://www.scribd.com/doc/88859050/57208138-Metode-AlgoritmaKNN>. [24 Desember 2014].