

MODIFIKASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOUR* MENGGUNAKAN *CHEBYSHEV DISTANCE* BERDASARKAN *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX* UNTUK KLASIFIKASI KAYU

Thariq Hafizhuddin Aufar¹, Ricardus Anggi Pramunendar²

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Nakula I no 5-11 Semarang, Kode Pos 50131, Telp. (024)3515261, 3520165 Fax:3569684
E-mail : thariq13@gmail.com¹, ricardus.anggi@dsn.dinus.ac.id²

Abstrak

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang memiliki banyak jenis kayu. Kayu adalah bahan utama dalam pembuatan furnitur. Jepara merupakan sebuah kabupaten yang terkenal akan ukiran di furniturnya. Beberapa kayu yang biasa digunakan di Jepara adalah kayu jati, mahoni, mindi dan sengon. Selama ini klasifikasi kayu masih melibatkan seorang grader. Keterbatasan seorang grader sebagai manusia adalah terkadang bisa melakukan kesalahan ketika kondisinya sedang tidak baik atau dalam kondisi tertentu. Dalam jurnal ini meneliti bagaimana untuk klasifikasi citra kayu menggunakan algoritma *k-nearest neighbour* dengan perhitungan jarak *chebyshev distance* berdasarkan fitur tekstur *gray level co-occurrence* sudut 0°. Data citra yang digunakan adalah citra grayscale, baik sebagai data latih maupun data uji, dan selanjutnya diekstraksi menggunakan *GLCM*, kemudian klasifikasi kelas menggunakan algoritma *KNN* yang telah dimodifikasi menggunakan *chebyshev distance*. Hasil dari penelitian yang menggunakan 400 citra kayu terdiri dari 360 data latih dan 40 data uji dengan 4 kelas. Penelitian menghasilkan akurasi sebesar 77,5%

Kata Kunci: kayu, klasifikasi, *k-nearest neighbour*, *gray level co-occurrence matrix*

Abstract

Indonesia is a tropical country with many types of wood. Wood is the main ingredient in the manufacture of furniture. Jepara is district that is famous for the carving in furniture. Some wood commonly used in Jepara are teak, mahogany, Mindi and Sengon. During this time the classification of wood still involves a grader. Limitedness of a grader as human beings is a grader can sometimes make mistakes when the condition is not good, or under certain conditions. In this paper examines how to classification the wood image using algorithm with the *k-nearest neighbor distance* calculation *Chebyshev distance* based on texture features *gray level co-occurrence* 0°. Image data that is used is a grayscale image, both as training data and test data, and then extracted using *GLCM*, then the classes using *KNN* algorithm was modified using *Chebyshev distance*. The Results of study using the 400 wooden image consists of 360 training data and test data 40 with 4 classes. The research produces an accuracy of 77.5%.

Keywords: wood, classification, *k-nearest neighbour*, *gray level co-occurrence matrix*

1. PENDAHULUAN

Kayu merupakan hasil hutan dari kekayaan alam, merupakan bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan barang sesuai dengan kemajuan teknologi. Dalam beberapa tahun ini pengumpulan dan pengolahan data berbentuk citra berkembang sangat

pesat. Pengolahan citra digital bertujuan untuk melakukan suatu proses untuk mendapatkan informasi atau deskripsi objek yang terkandung dalam citra [1]. Data berbentuk citra dalam jumlah yang besar dapat digunakan untuk penentuan atau pengklasifikasian jenis kayu.

Di Indonesia klasifikasi jenis kayu

umumnya masih manual atau menggunakan manusia (grader) untuk menentukan jenis kayu. Dengan kemampuan visualnya grader mampu membedakan jenis kayu berdasarkan tekstur atau warnanya.

Dalam penelitian ini, mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh [2] mengemukakan bahwa ekstraksi fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) adalah sebuah metode ekstraksi fitur yang menggunakan analisa statistik dengan menggunakan skala keabuan. GLCM merupakan metode statistik yang memeriksa tekstur dengan mempertimbangkan hubungan spasial dari piksel pada gambar.

Klasifikasi terhadap objek citra kayu menggunakan metode *k-Nearest Neighbour* (kNN). kNN melakukan klasifikasi berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [3].

Perhitungan jarak terdekat antara data pembelajaran dengan objek dihitung menggunakan perhitungan jarak *chebyshev distance* [4].

2. PENELITIAN TERKAIT

Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan terhadap klasifikasi dengan menggunakan data sebuah citra. Beberapa penelitian tersebut adalah:

Ricardus Anggi Pramunendar, Catur Supriyanto, Dwi Hermawan Noianto, Ignatius Ngesti Yuwono, Guruh Fajar Shidik dan Pulung Nurtantio Andono dalam jurnal penelitian berjudul "*A Classification Method of Coconut Wood Quality Based on Gray Level Co-Occurrence Matrices*" meneliti tentang klasifikasi pohon kelapa menggunakan GLCM sebagai ekstraksi fiturnya. Metode klasifikasi AutoMLP memperoleh performa yang baik dibandingkan dengan SVM

menggunakan GLCM sebagai ekstraksi fiturnya [2].

Marzuki Khalid, RuiyahYusof dan AnisSlawaMohdKhairuddin, dalam jurnalnya "*Improved Tropical Wood Species Recognition System based on Multi-feature Extractor and Classifier*" menyatakan bahwa penelitian tentang kayu masih jarang dilakukan. Dalam jurnal ini dituliskan bahwa peneliti menggunakan metode klasifikasi KNN dengan nilai akursai lebih dari 12% [3].

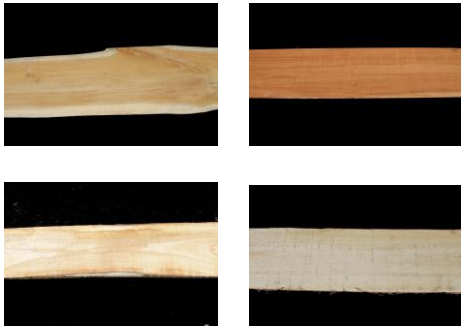
Ishak Taman, Nur Atika Md Rosid, Mohd Safirin Karis, Saipol Hadi Hasim, Amar Faizal Zainal Abidin, Nur Anis Nordin, Norhaizat Omar, Hazriq Izzuan Jaafar, Zailani Ab Ghani dan Jefery Hassan, dalam jurnalnya "*Classification System for Wood Recognition Using K-Nearest Neighbour with Optimized Feature from Binary Gravitational Algorithm*" melakukan penelitian tentang pengenalan citra kayu berdasarkan teksturnya menggunakan ekstraksi fitur GLCM dan proses klasifikasi menggunakan KNN membuahkan hasil yang cukup baik [5].

Bi-hui Wang, Hang-jun Wang dan Heng-nian Qi dalam jurnal penelitiannya "*Wood Recognition Based on Grey-Level Co-Occurrence Matriz*" berisi penelitian tentang ekstraksi dari 24 spesies kayu dan 480 contoh citra yang diekstraksi menggunakan 6 fitur GLCM yaitu *energy, entropy, contrast, inerse difference moment, dissimilarity* dan *Variance* [6]

2.1 Pengumpulan Data

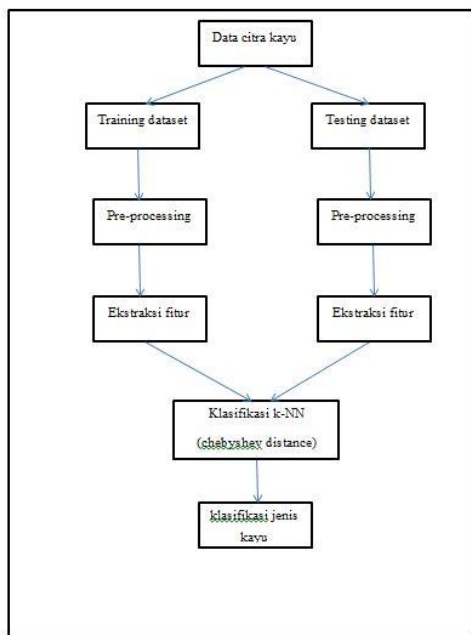
Pengumpulan data dilakukan dalam waktu 1 bulan. Data yang digunakan berupa citra kayu jati, mahoni, mindi dan sengan. Kayu mahoni, mindi dan sengan diambil di CV. Majawana Jepara dan data kayu jati diambil di perusahaan Bapak Suchaemi.

Data citra kayu yang digunakan sebanyak 400 citra yang terdiri dari 4 jenis kayu yaitu, 100 citra kayu jati, 100 citra kayu mahoni, 100 citra kayu mindi dan 100 citra kayu sengon. dari 400 citra kayu, 360 citra digunakan sebagai data latih dan 100 citra digunakan sebagai citra uji.



Gambar 1. Data citra kayu

3. EKSPERIMEN



Gambar 2. Metode yang diusulkan

3.1 Data Citra

Data citra kayu yang berupa citra RGB dilakukan preprocessing untuk mengubah warna background hitam menjadi nilai 0 agar gambar kayu lebih kontras dengan backgroundnya.

kemudian citra diubah ke dalam bentuk grayscale agar dapat diekstraksi dengan baik menggunakan ekstraksi fitur GLCM.



Gambar 3. Contoh preprocessing citra jati



Gambar 4. Contoh citra jati grayscale

3.2 Ekstraksi Fitur Tekstur

Gray Level Co-occurrence matrix (GLCM) adalah metode ekstraksi fitur dengan menggunakan skala abu-abu. GLCM merupakan metode statistic yang memeriksa tekstur dengan mempertimbangkan hubungan spasial dari piksel pada gambar. Tekstur fitur GLCM meliputi perhitungan dari entropi, kontras, energy, homogenitas dan korelasi [7]

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j))^2$$

$$Kontras = \sum_i^L \sum_j^L |i - j|^2 GLCM(i, j)$$

$$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(GLCM(i,j))^2}{1 + (i-j)^2}$$

$$\text{Entropi} = -\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j)) \log(GLCM(i,j))$$

Korelasi
dimana

$$\text{standart deviasi } i = \sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

$$\text{standart deviasi } j = \sigma_j = \sqrt{\sigma_j^2}$$

$$\text{Korelasi} = \frac{\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i - \mu_i')(j - \mu_j')(GLCM(i,j))}{\sigma_i' \sigma_j'}$$

Tabel 1. Hasil GLCM

Data Kayu	ASM	Kontras	IDM	Entropi	Korelasi
ja_new1	0.296034	1.888369	0.838649	3.329541	0.000142
ja_new2	0.303147	7.301719	0.823367	3.397222	0.000135
ja_new3	0.296034	1.888369	0.838649	3.329541	0.000142
ja_new4	0.395003	7.630277	0.834169	2.885511	0.000193
ja_new5	0.303147	7.301719	0.823367	3.397222	0.000135
ja_new6	0.395003	7.630277	0.834169	2.885511	0.000193
ja_new7	0.395003	7.630277	0.834169	2.885511	0.000193
ja_new8	0.395003	7.630277	0.834169	2.885511	0.000193
ja_new9	0.395003	7.630277	0.834169	2.885511	0.000193
ja_new10	0.395003	7.630277	0.834169	2.885511	0.000193
ma_new1	0.502722	4.410073	0.845649	2.577114	0.000173
ma_new2	0.591223	2.528983	0.873952	2.039701	0.000261
ma_new3	0.401822	12.72111	0.77749	3.032497	0.000129
ma_new4	0.401822	12.72111	0.77749	3.032497	0.000129
ma_new5	0.495546	4.696574	0.822976	2.663176	0.000174
ma_new6	0.401822	12.72111	0.77749	3.032497	0.000129
ma_new7	0.459045	3.552173	0.81371	2.739643	0.000194
ma_new8	0.440493	2.295363	0.828739	2.573741	0.000327
ma_new9	0.415727	2.863099	0.820849	2.734532	0.000279
ma_new10	0.511696	1.95076	0.9065	2.234094	0.000144
mi_new1	0.520629	5.148358	0.85072	2.412187	0.000158
mi_new2	0.366101	19.14051	0.76691	3.283491	9.57E-05
mi_new3	0.370309	18.15419	0.788004	3.148807	9.64E-05
mi_new4	0.386336	3.374448	0.859309	2.868417	0.000113
mi_new5	0.370309	18.15419	0.788004	3.148807	9.64E-05
mi_new6	0.370309	18.15419	0.788004	3.148807	9.64E-05

mi_new7	0.370309	18.15419	0.788004	3.148807	9.64E-05
mi_new8	0.370309	18.15419	0.788004	3.148807	9.64E-05
mi_new9	0.370309	18.15419	0.788004	3.148807	9.64E-05
mi_new10	0.328464	27.20454	0.745588	3.596479	9.29E-05
se_new1	0.294763	4.913733	0.786595	3.408915	0.000125
se_new2	0.384347	7.442139	0.828437	2.917102	0.000153
se_new3	0.364697	9.937157	0.827684	3.015375	0.000136
se_new4	0.294763	4.913733	0.786595	3.408915	0.000125
se_new5	0.379925	3.837219	0.839195	2.780058	0.000281
se_new6	0.294763	4.913733	0.786595	3.408915	0.000125
se_new7	0.290853	6.552955	0.754255	3.625752	0.000208
se_new8	0.296639	1.462782	0.880742	3.102326	0.00022
se_new9	0.293119	2.364309	0.835184	3.295501	0.000215
se_new10	0.284178	6.941886	0.754591	3.668613	0.000211

3.3 Klasifikasi

Klasifikasi kNN adalah salah satu dalam instanced-based learning. k objek didalam data training yang paling dekat atau yang paling mirip dengan objek pada data baru (data uji) dicari menggunakan kNN. Dalam penelitian ini yang digunakan untuk perhitungan jaraknya adalah *chebyshev distance*, dengan persamaannya:

$$j(v_1, v_2) = \max_{k=1 \rightarrow N} (|v_1(k) - v_2(k)|)$$

Menggunakan k=5, hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Confussion matrix k=5

Classification	Predicted Class				
	Class	1	2	3	4
Actual Class	1	6	4	0	0
	2	1	9	0	0
	3	0	2	8	0
	4	0	0	2	8

Perhitungan akurasi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{F11 + F00}{F11 + F10 + F01 + F00}$$

Tabel 3. akurasi dari knn dalam berbagai k

kNN jumlah k	data error	akurasi
5	9	77,5%
7	13	67,5%
9	22	45%
11	25	37,50%
13	28	30%
15	28	30%
17	30	25%
19	24	40%
21	26	35%

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian klasifikasi citra kayu yang terdiri dari 4 jenis kayu memperoleh kesimpulan bahwa klasifikasi citra kayu menggunakan algoritma *k-neareast neighbour* menggunakan 360 data latih terdiri dari 90 citra jati, 90 citra mahoni, 90 citra mindi dan 90 citra sengon dan data uji sebanyak 40 citra yang terdiri dari 10 citra jati, 10 citra mahoni, 10 citra mindi dan 10 citra sengon dengan koefisien k yang berbeda-beda memperoleh akurasi terbesar pada $k=5$ dengan perolehan 77,5%. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dianggap bahwa *k-Nearest Neighbour* dan ekstraksi fitur GLCM dapat diterapkan untuk pengenalan kayu.

Untuk meningkatkan nilai akurasi bisa dengan cara memperbanyak data latih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawati F.A, *Pengolahan citra Digital*. Yogyakarta: ANDI, 2013.
- [2] Ricardus Anggi Pramunendar et al., "A Classification Mothod of Coconut Wood Quality Based on Gray Leve Co-Occurrence Matices," *International Conference on Robotics, Biomimetics, Intelligent Computational Systems*
- [3] Marzuki Khalid, Rubiyah Yusof, and AnisSalwaMohdKhairudin, "Improved Tropical Wood Species Recognition System based on Multi-feature Extractor and Classifier," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2011.
- [4] Hussein Rady, "Face Recognition using Principle Component Analysis Face Recognition using Principle Component Analysis," *International Journal of Computer Science and Network Security*, vol. 11, October 2011.
- [5] Ishak Taman et al., "Classification System for Wood Recognition Using K-Nearest Neighbor with Optimized Feature from Binary Gravitational Algorithm," *International Conference Recent trends in Engineering & Technology*, pp. 13-14, February 2014.
- [6] Hang-jun Wang, Bi-hui Wang, and Heng-nian Qi, "Wood Recognition Based on Grey-Level Co-Occurence Matrix," *International Conference on Computer Application and System Modeling*, 2010.
- [7] Dr. H.B Kekre, Sudeep D. Thepade, Tanuja K. Sorade, and Vashali Suryawanshi, "Image Retrieval using Texture Features extracted from GLCM, LBG and KPE," *International Journal of Computer Theory and Engineering*, vol. 2, October 2010.