

Penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* Dengan Pengolahan Citra Digital Untuk Mengidentifikasi Jenis Kayu

1st Benedictus Mario Wendhi Tranose
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if18.benedictuswendhi@mhs.ubpkarawang.ac.id

2nd Hanny Hikmayanti H.
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
hanny.hikmayanti@ubpkarawang.ac.id

3rd Santi Arum Puspita Lestari
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
santi.arum@ubpkarawang.ac.id

Abstract— Indonesia memiliki berbagai jenis kayu, salah satu contoh jenis kayu yang secara umum digunakan untuk pembuatan *furniture* adalah kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet. Akan tetapi masyarakat masih belum bisa membedakan jenis jenis kayu tersebut. Keadaan ini dimanfaatkan oleh oknum untuk melakukan penipuan dengan menawarkan produk dengan bahan baku ketiga jenis kayu tersebut akan tetapi penggunaan bahan baku yang sebenarnya tidak menggunakan ketiga jenis kayu. Sehingga diperlukan sebuah penghitungan identifikasi jenis citra kayu Jati, kayu Mahoni dan kayu Karet dengan mengekstrasi citra menggunakan GLCM dan mengidentifikasi jenis kayu tersebut dengan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*). Hasil algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) akan ditentukan dari nilai parameter K yang digunakan karena nilai ini sebagai penentu jumlah ketetanggaan data yang diidentifikasi. Data yang akan diolah berjumlah 100 citra yang terdiri dari ketiga jenis kayu tersebut. Hasil akurasi tertinggi dari identifikasi jenis kayu ini adalah 91.6% dengan nilai parameter K= 5. Sedangkan hasil akurasi terendah dari identifikasi jenis kayu ini berjumlah 61.1% dengan nilai parameter K= 1. Sehingga rata rata akurasinya adalah 75.54%.

Kata kunci — Citra Serat Kayu, KNN(*K-Nearest Neighbor*), Python.

I. PENDAHULUAN

Algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek dengan mempelajari jarak ketetanggaan dari objek yang diidentifikasi [1]. Nilai parameter K untuk algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) sangat menentukan hasil dari identifikasi karena nilai K menentukan jumlah ketetanggaan objek data *Training* yang terdekat dari objek yang diidentifikasi. Untuk menentukan jarak ketetanggaan antar objek menggunakan rumus *Euclidean Distance* [2].

Indonesia adalah satu dari beberapa negara yang memiliki jumlah hutan terbanyak dengan jenis kayu bervariasi di dunia. Salah satu produk olahan kayu yang menjadi komoditas unggulan ekspor adalah *furniture* atau perabot [3]. *Furniture* atau perabot tidak hanya diperjualbelikan di luar negeri, akan tetapi berlaku juga di Indonesia juga. Jenis kayu yang digunakan sebagai bahan baku *furniture* secara umum adalah kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet. Namun ketiga jenis kayu itu memiliki harga yang tinggi. Untuk membedakan jenis jenis kayu cara yang paling mudah adalah dengan melihat kayu tersebut secara visual. Akan tetapi warna dan serat kayu dengan kayu yang lain memiliki tingkat kemiripan yang hampir sama. Selain itu *furniture* atau perabot melalui proses pelapisan politer sehingga mengaburkan warna dan serat kayu. Hal inilah menjadi penyebab keterbatasan dalam mengidentifikasi jenis kayu perlu dilakukan berkali kali serta dengan teliti [4]. Adanya keterbatasan ini dimanfaatkan oleh oknum untuk menjual *furniture* kepada masyarakat umum dengan memberi label produknya dengan bahan baku yang digunakan antara kayu Jati, kayu Mahoni atau kayu Karet sedangkan bahan yang digunakan sebenarnya adalah jenis kayu yang berbeda dengan harga yang lebih murah.

Oleh karena itu berdasarkan dari permasalahan yang sudah dijabarkan, penelitian ini dilakukan untuk melakukan penghitungan dalam mengidentifikasi jenis kayu yang digunakan pada *furniture* atau perabot. Penghitungan identifikasi jenis kayu ini menggunakan metode GLCM untuk mengekstrai citra, sedangkan untuk mengidentifikasi jenis kayunya menggunakan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*). Penelitian ini juga dilakukan untuk menentukan tingkat akurasi dari penghitungan menggunakan algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) untuk mengidentifikasi jenis kayu berdasarkan citra kayu. Selanjutnya adalah untuk menentukan nilai parameter K terbaik untuk algoritma KNN (*K-Nearest Neighbor*) saat mengidentifikasi jenis kayu berdasarkan citranya .

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kayu

Menurut J.F. Dumanauw [5] memiliki pengertian kayu adalah hasil hutan mentah yang digunakan untuk bahan produk sesuai dengan kemajuan teknologi. Untuk membedakan jenis kayu yang bersifat fisik kayu adalah serat kayu. Secara umum serat kayu dibagi menjadi dua, yaitu serat halus dan yang kedua adalah serat mencong. PIKA [6] menyebutkan jenis kayu yang secara umum digunakan sebagai bahan baku *furniture* adalah kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet.

Dengan nama latin *Tectona grandis L.f.*, kayu Jati adalah salah satu kayu yang bermutu tinggi dengan warna coklat muda hingga tua kehijau- hijauan. Bentuk serat kayu Jati bertekstur kasar dan moderat. Kayu Mahoni yang bernama lain *Swientenis*

mahahoni Jack digunakan sebagai bahan kayu bangunan, plywood, lantai, dan papan. Kayu Mahoni memiliki tekstur halus hingga sedikit kasar yang berwarna merah kekuningan saat masih segar dan berubah menjadi warna coklat merah saat sudah tua. Jenis kayu yang ketiga adalah kayu Karet dengan nama latin *Ficus Elastica Roxb*. Menurut I Ketut N. Pandit [7] serat dari kayu Karet adalah lurus hingga berpadu dengan menampakkan garis hitam dan berkilap kusam. Kayu Karet memiliki tekstur moderat namun rata dengan bercorak unik.

B. Citra Digital

Citra Digital menurut Ian T, Young dkk [8] adalah gambaran ruang diskrit 2D yang berasal dari citra analog $a(x,y)$ dalam 2D yang sudah diproses sampling yang secara umum disebut digitalisasi. Ukuran citra digital dinyatakan dengan $M \times N$. $M \times N$ juga menggambarkan nilai piksel. Alvansga [9] mengutarakan Nilai piksel untuk citra monokrom (*Grayscale*) digambarkan tingkat piksel pada rentang secara umum [0,255], namun untuk citra berwarna, nilai yang menggambarkan ada tiga yaitu Merah (R), Hijau (G), Biru (B).

C. GLCM

Gray Level Co-occurrence Matrix atau GLCM adalah matriks kookurensi yang dibuat dengan memperhatikan nilai piksel yang memiliki hubungan dengan tingkat suatu tingkat intensitas keabuan. Berdasarkan Surya dkk [10] Empat sudut sebagai bentuk representasi GLCM dengan interval 45° yaitu 0° , 45° , 90° , 135° . Dalam GLCM terdiri empat fitur untuk mengekstraksi citra yaitu ASM (*Angular Second Moment*) atau *Energy*, *Entropy*, *Contrast*, *Homogeneity*.

ASM atau *Energy* adalah penjumlahan semua elemen matriks pada GLCM. Nilai ini digunakan menjadi indikator tingkat kesamaan piksel pada citra. Semakin tinggi nilai ASM, maka semakin tinggi pula tingkat kesamaannya. Untuk mendapatkan nilai ASM dilakukan perhitungan sebagai berikut:

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

Keterangan :

i = baris

j = kolom

GLCM(i,j) = peluang keabuan baris ke-i , kolom ke -j

Entropy adalah hasil pengukuran ketidakaturan aras abu abu dari sebuah citra. Jika nilai dari *entropy* semakin tinggi, maka bagian elemen dari citra semakin acak. Sehingga untuk mendapatkan nilai tersebut adalah melakukan perhitungan dengan rumus berikut:

$$Entropy = - \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L GLCM(i,j) \log GLCM(i,j) \quad (2)$$

Keterangan :

i = baris

j = kolom

GLCM(i,j) = peluang keabuan baris ke-i , kolom ke -j

Contrast yaitu hasil ukur tingkat intensitas keabuan antara piksel dengan piksel yang lain dengan posisi lokasi yang relative. Jika nilai *contrast* suatu citra adalah 0 maka artinya elemen piksel bernilai sama keseluruhan. Untuk mendapatkan nilai *contrast* dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$Contrast = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i-j)^2 GLCM(i,j) \quad (3)$$

Keterangan :

i = baris

j = kolom

GLCM(i,j) = peluang keabuan baris ke-i , kolom ke -j

IDM adalah homogenitas lokal. Nilai *IDM* memiliki hubungan berbanding terbalik dengan nilai *contrast*. Penghitungan yang perlu dilakukan untuk mendapatkan nilai *IDM* adalah:

$$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{GLCM(i,j)}{1 + (i-j)^2} \quad (4)$$

Keterangan :

i = baris

j = kolom

GLCM(i,j) = peluang keabuan baris ke-i , kolom ke -j

D. Python

Simon [12] mengutarakan Python adalah bahasa pemrograman *syntax* tingkat tinggi yang mudah dipahami oleh komputer. Bahasa Python biasanya digunakan untuk pengembangan program yang berhubungan dengan *machine learning* yang populer dan banyak digunakan. Oleh karena itu bahasa Python memiliki *library* yang besar dan komunitas yang besar pula. Sehingga bahasa Python memiliki dukungan besar untuk merancang program komputasi rumit besar bagi penggunaanya.

E. Algoritma KNN (K-Nearest Neighbor)

Algoritma *K-Nearest Neighbor* adalah algoritma identifikasi suatu objek dengan melakukan proses pembelajaran jarak ketetanggaan yang mendekati dari objek yang diidentifikasi [1]. Pada algoritma ini adalah penggunaan parameter “K” sebagai jumlah nilai ketetanggaan dengan jarak terdekat pada objek yang diidentifikasi. Apabila suatu kelas memiliki jumlah objek ketetanggaan terbanyak, maka objek yang diidentifikasi termasuk kedalam kelas tersebut. Algoritma *K-Nearest Neighbor* termasuk kedalam jenis algoritma *Supervised*, sehingga target atau kelas dari suatu objek sudah diketahui terlebih dahulu menjadi data *Training*. Secara umum langkah yang dilakukan dalam algoritma *K-Nearest Neighbor* antara lain [2]:

1. Menentukan nilai parameter “K”.
2. Melakukan penghitungan jarak *Euclidean Distance* masing masing objek dari data *Training* dengan data Uji yang ditentukan.
3. Menyusun secara urut objek objek kedalam kelompok atau kelas dengan pertimbangan hasil penghitungan jarak *Euclidean Distance* dimulai dari jarak terpendek hingga terjauh.
4. Mengumpulkan kelas “Y” yang digunakan untuk pengelompokkan *K-Nearest Neighbor*.
5. Berdasarkan kategori algoritma *K-Nearest Neighbor* , nilai terbanyak dapat diprediksi sebagai nilai dari *query instance* yang sudah melalui proses penghitungan.

Menurut Ratih Puspadini [2] Penghitungan jarak ketetanggaan pada algoritma KNN antara lain *City Block Distance*, *Cosine Similarity*, *Correlation Distance*, dan *Euclidean Distance*. Namun secara umum penghitungan jarak ketetanggaan adalah *Euclidean Distance*. Untuk menentukan jarak *Euclidean Distance*, rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$dist(p,q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2} \quad (5)$$

Keterangan :

dist = jarak antar ‘p’ dan ‘q’

p = data objek pertama

q = data objek kedua

I = urutan nilai dari data

N = jumlah data

F. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah salah satu metode matriks untuk mendapatkan hasil penghitungan akurasi pada konsep data mining [12]. Metode ini digunakan secara umum untuk mengevaluasi algoritma *Supervised*, salah satunya adalah algoritma *K-Nearest Neighbor*. Pada *Confusion Matrix* terdapat empat parameter penghitungan yang dapat digunakan untuk evaluasi suatu algoritma, yaitu Presisi, *Recall*, *F-Measure*, dan Akurasi. Dari keempat parameter tersebut, parameter yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja dari suatu algoritma adalah Akurasi. Penghitungan dari akurasi adalah total penjumlahan antara data *True Positive* dan *True Negative* dibagi dengan total jumlah seluruh data *True Positive* , *True Negative*, *False Positive*, dan *False Negative*.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (6)$$

Keterangan :

TP = True Positive

TN

= True Negative

FP = False Positive

FN = False Negative

III. METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah 22 buah papan kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet yang sudah lapisi Politur kayu. Papan kayu yang digunakan berukuran 20x 20 cm.

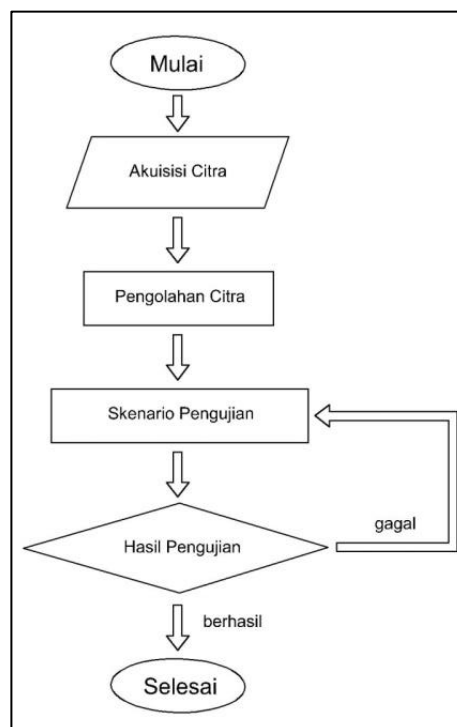


Gambar 1 Politur Kayu

Data yang akan diolah adalah 100 citra kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet yang didapat dari 22 buah papan kayu tersebut. Citra kayu yang didapat berukuran 4000x 4000 piksel. Dari dataset tersebut dibagi menjadi Data *Training* dan Data Uji dengan pembagian 90 citra menjadi Data *Training* dan 10 citra menjadi Data Uji. Pembagian Data *Training* terdiri dari 30 citra kayu Jati, 30 citra kayu Mahoni, dan 30 citra kayu Karet. Sedangkan pembagian Data Uji adalah 3 citra kayu Jati, 3 citra kayu Karet dan 4 citra kayu Mahoni.

B. Prosedur Penelitian

Langkah awal yang dilakukan adalah Akuisisi Citra menggunakan perangkat android Samsung dengan tipe kamera 13 MP. Kemudian dilanjutkan Pengolahan Citra agar dapat diolah dan digunakan menjadi Data *Training* dan Data Uji. Langkah selanjutnya adalah Pengujian untuk mendapatkan nilai akurasi beserta nilai parameter K terbaik pada algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk mengidentifikasi jenis kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet berdasarkan citra seratnya. Gambar 2 adalah diagram Prosedur Penelitian ini.



Gambar 2 Prosedur Penelitian

1. Akuisisi Citra

Proses Akuisisi Citra bisa dilihat pada Gambar 3. Pengambilan citra diambil dari 22 papan yang terdiri dari kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet dengan total citra yang diambil adalah 100 citra. Semua citra kayu tersebut akan diolah menjadi Data *Training* dan Data Uji.



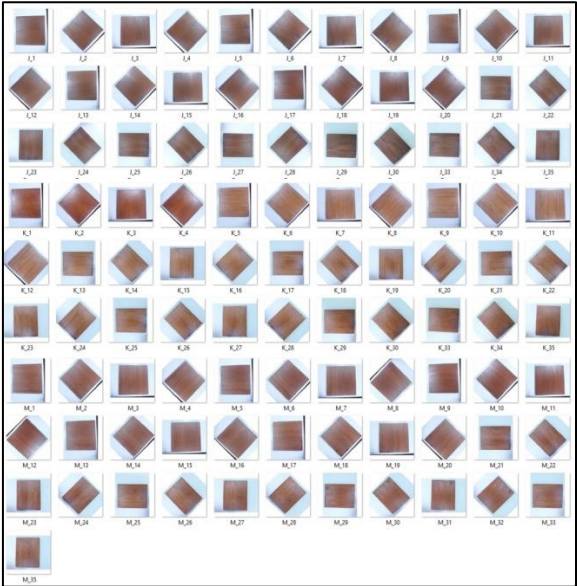
Gambar 3 Proses Pengambilan Citra

2. Pengolahan Citra
Dari Akusisi Citra, jumlah citra yang diambil 100 citra dengan Hasil Analisis Citra pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Data

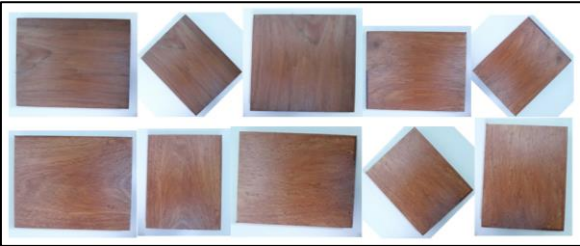
No	Jenis Kayu	Jumlah Citra
1	Kayu Jati	33 citra
2	Kayu Karet	33 citra
3	Kayu Mahoni	34 citra
Total		100 citra

100 citra serat kayu Jati, kau Mahoni, dan kayu Karet terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Dataset Citra Kayu

Proses identifikasi citra pada penelitian ini dilakukan sebanyak 10 kali, sehingga citra kayu yang menjadi data Uji berjumlah 10 citra seperti pada Gambar 5.



Gambar 5, Citra Data Uji

Dataset citra yang sudah diambil akan diolah melalui proses GLCM untuk mendapatkan nilai yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis kayu. Nilai parameter tersebut adalah *ASM* atau *Energy*, *Entropy*, *Contrast*, *IDM* atau *Homogenitas*. Penghitungan nilai GLCM dilakukan pada empat derajat dengan interval 45°, yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135°. Pada Tabel 2 akan berisi nilai *ASM* atau *Energy*, *Entropy*, *Contrast*, *IDM* atau *Homogenitas* dari derajat 0° citra Data Uji.

Tabel 2. Nilai GLCM 0°

File	energy_0	homogeneity_0	entropy_0	contrast_0
Uji_kayu\J_33.jpg	0.0031	0.1192	6.1735	2209.5312
Uji_kayu\J_34.jpg	0.0021	0.0986	6.5986	2605.2392
Uji_kayu\J_35.jpg	0.0021	0.1033	6.5842	2373.3211
Uji_kayu\K_33.jpg	0.0020	0.1328	6.5273	837.9655
Uji_kayu\K_34.jpg	0.0014	0.1181	6.9166	1010.4797
Uji_kayu\K_35.jpg	0.0018	0.1228	6.7339	1096.1186
Uji_kayu\M_29.jpg	0.0024	0.1341	6.4157	1004.7166
Uji_kayu\M_32.jpg	0.0029	0.1320	6.2477	1544.9634
Uji_kayu\M_33.jpg	0.0017	0.1199	6.7546	1059.3932
Uji_kayu\M_35.jpg	0.0010	0.0709	7.3878	3450.7793

Pada Tabel 3 menampilkan nilai GLCM yaitu parameter *ASM* atau *Energy*, *Entropy*, *Contrast*, *IDM* atau *Homogenitas* dari derajat 45° citra Data Uji.

Tabel 3. Nilai GLCM 45°

File	energy_45	homogeneity_45	entropy_45	contrast_45
Uji_kayu\J_33.jpg	0.0025	0.0898	6.4029	3703.2973
Uji_kayu\J_34.jpg	0.0017	0.0760	6.7912	4074.3651
Uji_kayu\J_35.jpg	0.0019	0.0899	6.6798	2913.6432
Uji_kayu\K_33.jpg	0.0016	0.1031	6.7913	1485.8150
Uji_kayu\K_34.jpg	0.0012	0.0928	7.1370	1694.8016
Uji_kayu\K_35.jpg	0.0016	0.1076	6.8178	1288.6185
Uji_kayu\M_29.jpg	0.0016	0.0888	6.8308	2533.6775
Uji_kayu\M_32.jpg	0.0028	0.1229	6.2823	1635.1544
Uji_kayu\M_33.jpg	0.0012	0.0820	7.1500	2492.2350
Uji_kayu\M_35.jpg	0.0008	0.0590	7.4979	4410.6667

Selanjutnya pada Tabel 4 berisi nilai hasil penghitungan GLCM yaitu parameter *ASM* atau *Energy*, *Entropy*, *Contrast*, *IDM* atau *Homogenitas* dari derajat 90° citra Data Uji.

Tabel 4. Nilai GLCM 90°

File	energy_90	homogeneity_90	entropy_90	contrast_90
Uji_kayu\J_33.jpg	0.0027	0.1013	6.3266	3162.7188
Uji_kayu\J_34.jpg	0.0021	0.0977	6.5916	2569.6160
Uji_kayu\J_35.jpg	0.0025	0.1222	6.3851	1503.5793
Uji_kayu\K_33.jpg	0.0018	0.1193	6.6414	1084.9600
Uji_kayu\K_34.jpg	0.0016	0.1255	6.8151	795.0159
Uji_kayu\K_35.jpg	0.0021	0.1435	6.5058	677.5212
Uji_kayu\M_29.jpg	0.0018	0.1028	6.7354	2094.0819
Uji_kayu\M_32.jpg	0.0029	0.1305	6.2607	1586.4045
Uji_kayu\M_33.jpg	0.0013	0.0884	7.0975	2318.1902
Uji_kayu\M_35.jpg	0.0014	0.1069	6.9474	1202.0977

Kemudian Tabel 5 menjelaskan hasil penghitungan nilai GLCM yaitu parameter *ASM* atau *Energy*, *Entropy*, *Contrast*, *IDM* atau *Homogenitas* dari derajat 135° citra Data Uji.

Tabel 5. Nilai GLCM 135°

File	energy_ 135	homogeneity_ 135	entropy_ 135	contrast_ 135
Uji_kayu\J_33.jpg	0.0025	0.0909	6.4025	3684.0226
Uji_kayu\J_34.jpg	0.0020	0.0945	6.6235	2719.5264
Uji_kayu\J_35.jpg	0.0019	0.0930	6.6516	2715.7507
Uji_kayu\K_33.jpg	0.0017	0.1079	6.7216	1259.4674
Uji_kayu\K_34.jpg	0.0014	0.1120	6.9045	941.2963
Uji_kayu\K_35.jpg	0.0015	0.1046	6.8609	1421.4258
Uji_kayu\M_29.jpg	0.0017	0.0939	6.7777	2214.8430
Uji_kayu\M_32.jpg	0.0023	0.0977	6.5239	2836.3617
Uji_kayu\M_33.jpg	0.0011	0.0777	7.1903	2764.8687
Uji_kayu\M_35.jpg	0.0009	0.0648	7.3893	3281.9558

3. Skenario Pengujian

Pada penelitian ini, skenario pengujian dibagi menjadi 2 yaitu Pengujian nilai parameter K terbaik dan Pengujian akurasi identifikasi citra dengan algoritma *K-Nearest Neighbor*.

a. Pengujian Nilai Parameter K Terbaik

Indikasi nilai parameter K terbaik dapat dilihat dari hasil akurasi pengidentifikasiannya yang tinggi. Untuk itu pengujian dilakukan dengan 5 skenario dengan masing masing skenario menggunakan nilai parameter K yang berbeda. Nilai parameter yang akan digunakan adalah K= 1, K= 3, K= 5, K= 7, dan K=9. Masing masing skenario akan dilakukan pengujian sebanyak 10 kali sesuai dengan jumlah citra Data Uji.

1) Skenario 1

Skenario 1 menggunakan K= 1 sehingga rata rata hasil akurasinya adalah 61.1%. Dengan rincian hasil akurasinya terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Akurasi Citra Kayu Skenario 1

No	Jenis Kayu	Benar	Salah	Akurasi
1	Kayu Jati	1	2	33.3%
2	Kayu Karet	3	0	100%
3	Kayu Mahoni	2	2	50%
Rata rata				61.1%

2) Skenario 2

Pada Skenario 2 nilai parameter K yang digunakan bernilai 3. Sehingga rata rata hasil akurasinya adalah 69.4% lebih tinggi dari Skenario 1. Rincian hasil akurasi Skenario 2 terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Akurasi Citra Kayu Skenario 2

No	Jenis Kayu	Benar	Salah	Akurasi
1	Kayu Jati	1	2	33.3%
2	Kayu Karet	3	0	100%
3	Kayu Mahoni	3	1	75%
Rata rata				69.4%

3) Skenario 3

Untuk Skenario 3 nilai parameter K menggunakan K= 5. Hasil akurasi rata rata yang didapatkan sebesar 91.6% lebih besar dari Skenario 1 dan 2. Detail akurasi hasil pengujian pada Skenario 3 terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Akurasi Citra Kayu Skenario 3

No	Jenis Kayu	Benar	Salah	Akurasi
1	Kayu Jati	3	0	100%
2	Kayu Karet	3	0	100%

3	Kayu Mahoni	3	1	75%
Rata rata				91.6%

4) Skenario 4

Di Skenario 4 nilai parameter K bernilai 7. Sehingga hasil rata rata akurasi sebesar 77.8% lebih rendah dari Skenario 3. Hasil akurasi ujicoba Skenario 4 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Akurasi Citra Kayu Skenario 4

No	Jenis Kayu	Benar	Salah	Akurasi
1	Kayu Jati	3	0	100%
2	Kayu Karet	3	0	100%
3	Kayu Mahoni	1	3	33.3%
Rata rata				77.8%

5) Skenario 5

Pada Skenario 5 menggunakan K= 9 dengan hasil rata rata akurasi 77.8% sama dengan Skenario 4. Detail hasil akurasi dari Skenario 5 terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Akurasi Citra Kayu Skenario 5

No	Jenis Kayu	Benar	Salah	Akurasi
1	Kayu Jati	3	0	100%
2	Kayu Karet	3	0	100%
3	Kayu Mahoni	1	3	33.3%
Rata rata				77.8%

Berdasarkan dari lima skenario pengujian yang sudah dilakukan dihasilkan akurasi rata rata tertinggi terdapat pada Skenario 3 dengan nilai parameter K adalah 5. Sedangkan Skenario dengan akurasi rata rata terendah terdapat pada Skenario 1 dengan nilai parameter K adalah 1. Sehingga yang terpilih sebagai parameter K terbaik dalam penelitian ini adalah 5.

b. Pengujian Akurasi Identifikasi Citra dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)*

Tabel 11. Hasil Pengujian Semu Skenario

No	Pengujian	Nilai K	Akurasi
1	Skenario 1	1	61.1%
2	Skenario 2	3	69.4%
3	Skenario 3	5	91.6%
4	Skenario 4	7	77.8%
5	Skenario 5	9	77.8%
Rata Rata			75.54%

Dengan menggunakan hasil dari 5 skenario yang sudah dilakukan dihasilkan masing masing nilai akurasi yang dapat dilihat pada Tabel 11. Dapat disimpulkan bahwa rata rata dari seluruh masing masing nilai akurasi dari setiap skenario untuk mengidentifikasi jenis kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet adalah sebesar 75.54%.

4. Hasil Penelitian

Dari penelitian yang sudah dilakukan dihasilkan poin poin sebagai berikut:

- Nilai parameter K terbaik untuk identifikasi jenis kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* berdasarkan citranya adalah K =5 dengan hasil akurasi 91.6% dan nilai parameter K terendahnya adalah K =1 dengan hasil akurasi 61.1%.
- Penghitungan identifikasi jenis kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu Karet dengan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* menghasilkan nilai akurasi tertingginya adalah 91.6% dan nilai akurasi terendahnya adalah 61.1%. Sehingga rata rata nilai akurasi dari penghitungan ini adalah 75.54%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan juga pembahasan yang sudah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil antara lain penghitungan algoritma *KNN* untuk mengidentifikasi jenis kayu Jati, kayu Mahoni, dan kayu karet dapat dilakukan dengan mengakuisisi citra serat kayu dan diolah menjadi inputan untuk menentukan jarak objek citra tersebut dengan *Euclidean Distance*. Kemudian menentukan parameter “K” sebagai jumlah nilai ketetanggaan anggota dengan mempertimbangkan hasil *Euclidean Distance* masing masing objek untuk menentukan jenis kayu dari objek atau citra tersebut. Sehingga penghitungan algoritma *KNN* menghasilkan tingkat akurasi rata rata 75.54% dan nilai parameter K terbaik yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis kayu Jati, kayu Mahoni dan kayu Karet berdasarkan citra kayunya adalah 5.

PENGAKUAN

Naskah Ilmiah ini termasuk menjadi bagian dari penelitian Tugas Akhir milik Benedictus Mario Wendhi Tranose yang berjudul Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* Untuk Mengidentifikasi Jenis Kayu dengan Pengolahan Citra Digital. Dengan bimbingan oleh Hanny Hikmayanti H. dan Santi Arum Puspita Lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Maharani, F., Hidayat, B., & Fauzi, H. (2015). Perancangan Sistem Pola Kain Sarung Khas Makassar dengan Metode GLCM Berbasis Android. *e-Proceeding of Engineering*, 2(2), 2638–2645.
- [2] Puspadini, R. (2020). Seleksi Atribut Pada Algoritma K-Nearest Measures Menggunakan Similarity Distance. In *Universitas Sumatra Utara Medan*.
- [3] Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *Cybernetics*, 4(02), 93–100. <https://doi.org/10.29406/cbn.v4i02.2324>
- [4] Munantri, N. Z., Sofyan, H., & Florestiyanto, M. Y. (2020). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. *Telematika*, 16(2), 97. <https://doi.org/10.31315/telematika.v16i2.3183>
- [5] Dumanauw, J. . (2018). Mengenal Kayu. Kanisius.
- [6] PIKA. (2017). Mengenal Sifat-sifat Kayu Indonesia dan Penggunaannya. Kanisius.
- [7] Ketut, I., Pandit, N., Nandika, D., & Darmawan, W. (2011). Analisis Sifat Dasar Kayu Hasil Hutan Tanaman Rakyat (Analysis of Wood Character of Social Plantation Forests). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2), 119–124.
- [8] Hendriyana, & Maulana, Y. H. (2020). Identifikasi Jenis Kayu Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur Mobilenet. *Ristek*, 4(1), 70–76. <http://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/1445/203>
- [9] Alvansga, E. (2019). Pengenalan Tekstur Menggunakan Metode Glcm Serta Modul Nirkabel. *The Computer Journal*, 70–75. http://repository.usd.ac.id/35558/2/155114015_full.pdf
- [10] Surya, R. A., Fadlil, A., & Yudhana, A. (2017). Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Filter Gabor untuk Klasifikasi Citra Batik Pekalongan. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol. 02, No. 02, Juli 2017, 02(02), 23–26.
- [11] Simon, H. S. (2018). Penentuan Posisi Objek Berbasis Image Processing Dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 8–24.
- [12] Prakasa, O. S. Y., & Lhaksmana, K. M. (2018). Klasifikasi Teks Dengan Menggunakan Algoritma K-nearest Neighbor Pada Kasus Kinerja Pemerintah Di Twitter. *eProceedings of Engineering*, 5(3), 8237–8248.