

# Sistem Prediksi Kualitas Kopra Putih Menggunakan *k-Nearest Neighbor (k-NN)*

Rosi Rahayu Marlis, Abdullah\*, Fitri Yunita

Proogram Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri  
Jl. Provinsi Parit 1 Tembilahan Hulu Indragiri Hilir Indonesia

\*e-mail: [abdialam@gmail.com](mailto:abdialam@gmail.com)

(received: 23 Desember 2020, revised: 9 Maret 2021, accepted: 23 Mei 2021)

## Abstrak

Buah kelapa adalah bagian pohon kelapa yang sering dimanfaatkan untuk kehidupan manusia yaitu kehidupan pangan, daunnya sering dimanfaatkan untuk pembuatan kerajinan tangan di beberapa daerah, batangnya sering digunakan untuk bahan bangunan, selain itu buah kelapa juga bisa diolah menjadi minyak kelapa, bahkan kelapa juga dijadikan bahan baku pada sejumlah industri penting seperti kosmetik, sabun, dan lain-lain. Kopra putih merupakan komoditi ekspor yang telah ada sejak lama. Sebagian besar hasil produksi kopra putih di ekspor ke India, Pakistan, Uni Emirat Arab, dan Bangladesh. Kopra putih memiliki nilai ekonomis lebih baik dibanding kopra hitam. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem prediksi kualitas kopra putih dengan menggunakan ciri warna (RGB) dan bentuk (Area dan Perimeter). R, G, dan B masing-masing merupakan besaran yang menyatakan nilai intensitas warna merah, hijau, dan biru. Area suatu objek adalah jumlah piksel penyusun objek tersebut dan unit umum digunakan adalah piksel, karena sejumlah piksel tadi membentuk suatu luasan. Area dapat mencerminkan ukuran atau berat objek sesungguhnya. Hal ini berlaku untuk benda pejal dengan bentuk yang hampir seragam, tetapi tidak demikian untuk benda yang berongga. Perimeter, adalah bagian terluar dari suatu objek yang bersebelahan dengan piksel latar. Metode klasifikasi yang digunakan untuk melakukan prediksi adalah *k-Nearest Neighbor*. Metode *k-Nearest Neighbor* memiliki prinsip kerja mencari kemiripan antara data yang akan dievaluasi dengan data sampelnya. Nilai k yang digunakan pada penelitian ini adalah k= 1, k=3 dan k=5. Pengukuran kemiripan menggunakan *Euclidean Distance*, yang merupakan selisih nilai piksel 2 vektor ciri yang dievaluasi. Pengujian hasil prediksi menggunakan metode *Holdout*. Akurasi yang diperoleh pada saat menggunakan k=1 sebesar 93,33%, pada k = 3 sebesar 83,33%, dan pada k=5 sebesar 81,67%. Akurasi terbaik untuk prediksi kopra putih menggunakan metode *k-nearest neighbor* didapat pada k=1, yakni sebesar 93,33%.

**Kata kunci:** Prediksi, Klasifikasi, *k-Nearest Neighbor*, *Euclidean Distance*, Analisa Citra, *Holdout*

## Abstract

Coconut fruit is part of a coconut tree that is often used for human life, that is food life, the leaves are often used for making handicrafts in several areas, the trunk is often used for building materials, besides that coconut fruit can also be processed into coconut oil, even coconut is also used as material standard in a number of important industries such as cosmetics, soap, and others. White copra is an export commodity that has existed for a long time. Most of the white copra production is exported to India, Pakistan, the United Arab Emirates and Bangladesh. White copra has a better economic value than black copra. The purpose of this study is to establish a classification system for white copra using the characteristics of color (RGB) and shape (Area and Perimeter). R, G, and B are each quantities that represent the intensity values of red, green and blue. The area of an object is the number of pixels making up the object and the commonly used unit is pixels, because the number of pixels had formed an area. The area can reflect the actual size or weight of the object. This applies to solid objects with almost uniform shapes, but not so with hollow objects. Perimeter, is the outermost part of an object next to a background pixel. In the classification using the *k-Nearest Neighbor* method. The *k-Nearest Neighbor* method has a working principle to find similarities between the data to be evaluated and the sample data. The k values used in this study are k=1, k=3 and k=5. Similarity measurements using *Euclidean Distance*, which is the difference in pixel value of

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

the 2 feature vectors evaluated. Testing the classification using the Holdout method. The accuracy obtained when using  $k=1$  is 93.33%, at  $k=3$  is 83.33%, and at  $k=5$  is 81.67%. The best accuracy for the classification of white copra using the  $k$ -nearest neighbor method is obtained at  $k=1$ , which is 93.33%.

**Keywords:** Prediction, Classification,  $k$ -Nearest Neighbor, Euclidean Distance, Image Analysis, Holdout

## 1 Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu dari sekian banyak negara yang mempunyai iklim tropis. Salah satu dari banyak tanaman yang tumbuh di negara yang beriklim tropis ini adalah tanaman kelapa. Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena hampir semua bagian tanaman kelapa dapat memberikan manfaat bagi manusia mulai dari buah, daun, batang, sampai akarnya. Buah kelapa adalah bagian pohon kelapa yang sering dimanfaatkan untuk kehidupan manusia yaitu kehidupan pangan. Daunnya sering dimanfaatkan untuk pembuatan kerajinan tangan di beberapa daerah. Batangnya sering digunakan untuk bahan bangunan. Selain itu buah kelapa juga bisa diolah menjadi minyak kelapa. Bahkan kelapa juga dijadikan bahan baku pada sejumlah industri penting seperti kosmetik, sabun, dan lain-lain.

Kopra putih merupakan salah satu produk turunan dari kelapa. Kopra putih memiliki nilai ekonomis lebih baik dibanding kopra hitam. Gambar 1 menunjukkan kopra putih yang merupakan komoditi ekspor. Sebagian besar hasil produksi kopra putih diekspor ke India, Pakistan, Uni Emirat Arab, dan Bangladesh. Kopra putih adalah kopra hasil pengeringan menggunakan oven, kualitas kopra lebih bagus, kadar air kecil dan bersih. Pembuatan Kopra menjadi sangat menentukan dalam menentukan kualitas kopra, karena kualitas kopra akan berpengaruh terhadap harga. Oleh karena itu pengetahuan tentang cara atau teknik pembuatan kopra putih, mutlak diperhatikan oleh para petani kopra. Kopra putih dihasilkan dengan proses pengeringan tidak langsung (*indirect drying*) atau dengan menggunakan mesin pengering. Suhu dan lama pengeringan akan menentukan mutu kopra yang dihasilkan [1].



**Gambar 1. Kopra Putih**

Umumnya penilaian kopra putih berstandar ekspor dilakukan berdasarkan atas: (1) Kadar minyak dari kopra putih yang dihasilkan berkisar antara 55,01–58,57%. (2) Kadar Air dari kopra putih yang dihasilkan dari semua perlakuan berkisar antara 8–10,09%. Hasil ini memenuhi standar mutu industri Indonesia untuk kopra yaitu maksimum 12%. (3) Warna dari kopra putih yang dihasilkan ternyata dipengaruhi oleh perlakuan, dimana warna dari kopra putih yang diberi perlakuan perendaman dalam larutan Sulfit. (4) Kadar asam lemak bebas dari kopra putih yang dihasilkan berkisar pada 1,79–2,04%. Mutu kopra putih yang dihasilkan memenuhi syarat untuk standar mutu industri untuk kopra, maksimum 4%. (5) Pada produk kopra putih yang dihasilkan tidak dijumpai adanya benda asing maupun bagian berhama. Hal ini disebabkan dalam proses cukup bersih, tidak terkontaminasi dengan bahan-bahan lain selain kelapa. Selain itu, lingkungan kerja pada waktu pengolahan cukup baik, ditandai dengan bahan baku yang tidak dibiarkan di lantai [2]

Adapun cara pengeringan pertama dengan cahaya matahari yaitu daging kelapa yang masih melekat pada tempurung dijemur langsung di bawah terik matahari, sedangkan cara pengeringan kedua dengan pemanasan api yaitu dengan mengadakan kontak langsung daging buah dengan gas-gas atau panas api yang timbul dari pembakaran. Umumnya cara ini disebut pula dengan pengasapan. Pengasapan bisa dilakukan di ruang terbuka atau mengeringkan di dalam ruang tertutup dengan udara yang dipanaskan. Setelah selesai pengasapan kopra selanjutnya dilakukan pemisahan daging kopra dengan tempurungnya [3].

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sistem prediksi kualitas kopra putih berdasarkan warna dan bentuk menggunakan algoritma klasifikasi k-Nearest Neighbor. Data yang digunakan adalah citra digital kopra putih yang diambil menggunakan kamera handphone. Fitur warna yang digunakan adalah RGB yaitu red, green dan blue, sementara fitur bentuk yang digunakan adalah area dan perimeter. Metode validasi yang digunakan dalam pengujian adalah Holdout, dimana digunakan nilai k=1, k=3 dan k=5. Sistem yang dibangun diharapkan bermanfaat untuk membantu dalam melakukan prediksi kualitas kopra putih.

## 2 Tinjauan Literatur

Terdapat beberapa penelitian prediksi yang berkaitan dengan kopra yang pernah dilakukan. Namun demikian metode, tujuan dan fungsi yang berbeda-beda. Misalnya sistem klasifikasi kualitas kopra [3]. Pada penelitian ini klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode nearest mean classifier (NMC) dan fitur yang digunakan adalah warna dan tekstur. Hasil akurasi sistem yang dihasilkan adalah rata-rata 80,56%. Hasil yang diperoleh ini tentunya belum memuaskan. Sistem lainnya adalah sistem prediksi kualitas santan [4]. Tujuan penelitian membangun sistem prediksi kualitas santan berdasarkan warna menggunakan nearest mean classifier (NMC). Hasil evaluasi menggunakan metode validasi holdout menggunakan 3 jenis kamera yaitu kamera 1 Xiaomi Mi 8 Lite, Oppo F7, dan Samsung Galaxy J3 Pro. Pada pengujian kamera pertama memiliki tingkat akurasi terbaik yaitu 86,66% dibandingkan dengan kamera lainnya. Penelitian lainnya adalah eksperimen yang dilakukan untuk prediksi pembayaran pembelian bahan baku kopra dengan menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Forward Selection [5]. Hasil eksperimen yang dilakukan menjelaskan bahwa algoritma Support Vector Machine dan Forward Selection telah memberikan performa kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma SVM, SVM dan Backward Elimination dan BPNN.

### Citra Digital

Citra digital adalah sebuah fungsi 2D,  $f(x,y)$ , yang merupakan fungsi intensitas cahaya, dimana nilai  $x$  dan  $y$  merupakan koordinat spasial dan nilai fungsi di setiap titik  $(x,y)$  merupakan tingkat keabuan citra pada titik tersebut [6]. Citra digital dinyatakan dengan sebuah matriks dimana baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya (yang disebut sebagai elemen gambar atau piksel) menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut. Matriks dari citra digital berukuran  $N \times M$  (tinggi x lebar), dimana:

$$\begin{aligned} N &= \text{jumlah piksel baris} & 0 \leq y \leq N - 1 \\ M &= \text{jumlah piksel kolom} & 0 \leq x \leq M - 1 \\ L &= \text{derajat keabuan} & 0 \leq f(x,y) \leq L - 1 \end{aligned}$$

Berikut persamaan (1) ini adalah gambaran matriks dari citra digital :

$$f(x,y) \approx \begin{bmatrix} f(0,0) & f(1,0) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana indeks baris ( $x$ ) dan indeks kolom ( $y$ ) menyatakan suatu koordinat titik pada citra, sedangkan  $f(x,y)$  merupakan intensitas (derajat keabuan) pada titik  $(x,y)$  [7].

## Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses pengelompokan objek ke dalam kategori tertentu berdasarkan fiturnya [8]. Algoritma klasifikasi adalah sebuah fungsi yang memetakan objek ke salah satu label kelas tertentu. Algoritma klasifikasi atau *classifier* dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Klasifikasi bertujuan untuk menentukan kategori objek yang belum diketahui label kelasnya berdasarkan karakteristik yang dimiliki objek tersebut, untuk dikategorikan ke dalam salah satu label kelas tertentu yang telah didefinisikan sebelumnya. Pada tugas klasifikasi terdapat dua proses yang dilakukan yaitu dengan membangun *classifier* (model) untuk disimpan dalam memori dan selanjutnya dilakukan pengenalan. Klasifikasi objek untuk diprediksi kategorinya dilakukan berdasarkan model yang telah disimpan dalam memori tersebut. Model dapat berbentuk aturan (*rule*), pohon keputusan, jaringan syaraf tiruan ataupun formula matematika [3].

## Fitur Warna (RGB) dan Bentuk (Area dan Perimeter)

Perhitungan indeks warna merah/ indeks R (*red*), indeks warna hijau/ indeks G (*green*), dan indeks warna biru/ indeks B (*blue*). Model warna RGB dapat juga dinyatakan dalam bentuk indeks warna RGB dengan rumus sebagai berikut:

Indeks warna merah  
 $I(\text{red}) = R / R+G+B$

Indeks warna hijau  
 $I(\text{green}) = G / R+G+B$

Indeks warna biru  
 $I(\text{blue}) = B / R+G+B$

Dengan R, G, dan B masing-masing merupakan besaran yang menyatakan nilai intensitas warna merah, hijau, dan biru [9].

Area suatu objek adalah jumlah piksel penyusun objek tersebut dan unit umum digunakan adalah piksel, karena sejumlah piksel tadi membentuk suatu luasan. Area dapat mencerminkan ukuran atau berat objek sesungguhnya. Hal ini berlaku untuk benda pejal dengan bentuk yang hampir seragam, tetapi tidak demikian untuk benda yang berongga. Perimeter adalah bagian terluar dari suatu objek yang bersebelahan dengan piksel latar [10].

## k-Nearest Neighbor

Algoritma *k*-Nearest Neighbor (*k*-NN) [11] adalah algoritma yang menentukan nilai jarak pada data objek yang akan diprediksi dengan data sampel berdasarkan nilai terkecil dari nilai ketetanggaan terdekat. Tujuan dari algoritma ini adalah untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut atau fiturnya. *k*-Nearest Neighbor (*k*-NN) melakukan klasifikasi berdasarkan kedekatan lokasi (jarak) suatu data objek dengan data sampel. Nilai *k* pada *k*-Nearest Neighbor (*k*-NN) berarti *k*-data terdekat dari data uji.

Adapun tahapan dari algoritma *k*-Nearest Neighbor (*k*-NN) dijelaskan sebagai berikut: (1) menyiapkan data training (data sampel) dan data testing (data uji), (2) Tentukan nilai *k* dan (3) hitung jarak data testing ke setiap data training [12].

## Evaluasi

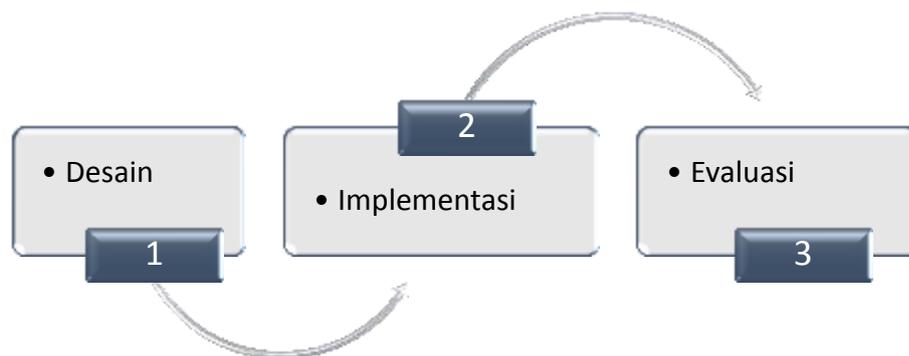
Ukuran akurasi [13] sistem yang digunakan adalah perbandingan antara jumlah objek yang diklasifikasikan dengan benar dengan jumlah seluruh prediksi yang dilakukan, sehingga dapat ditulis dalam persamaan (2) sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah klasifikasi benar}}{\text{total jumlah eksperimen}} * 100\% \dots\dots\dots(2)$$

### 3 Metode Penelitian

Pada pengembangan sistem ini dilakukan penentuan prediksi kualitas kopra putih melalui pengolahan citranya. Prediksi citra kopra dilakukan pada citra warna 24 bit dengan format Jpeg (jpg) dengan ukuran 640x480 piksel. Prediksi dilakukan per item kopra putih, bukan per kelompok kopra putih. Ciri pembeda yang digunakan adalah fitur warna RGB yaitu red, green dan blue serta fitur bentuk yaitu area dan perimeter. Pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan kamera handphone, dimana kamera handphone yang digunakan adalah xiaomi redmi 4x. Kategori kualitas kopra selanjutnya dijadikan label kelas yaitu kelas A (80–85%), dan kelas B (70–75%).

Pada metodologi penelitian ini akan dijelaskan bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan kasus ini. Metode penelitian ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian permasalahan yang dibahas dalam kasus ini. Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan dan penyelesaian kasus ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut. Pada tahap desain dilakukan perancangan arsitektur sistem. Pada tahap Implementasi dilakukan penerapan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB. Pada tahap evaluasi dilakukan validasi menggunakan Holdout [14] dan pengujian akurasi sistem menggunakan matriks konfusi [15]

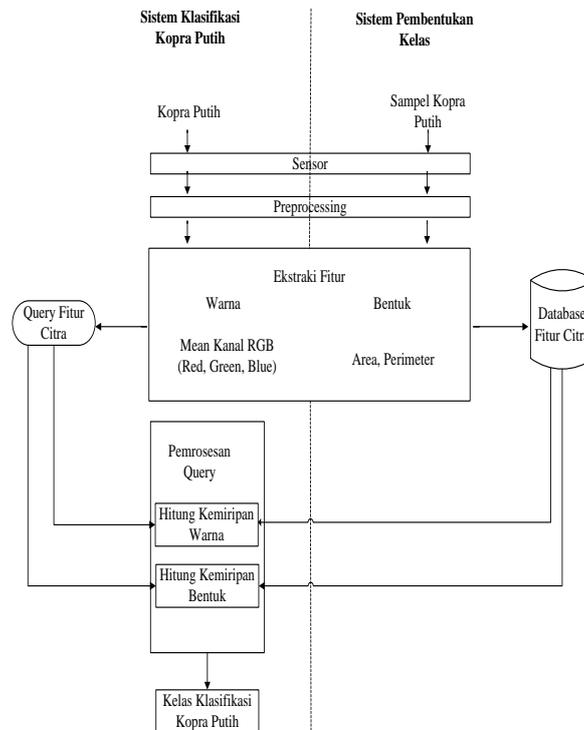


Gambar 2. Metode Penelitian

### 4 Hasil dan Pembahasan

#### Desain

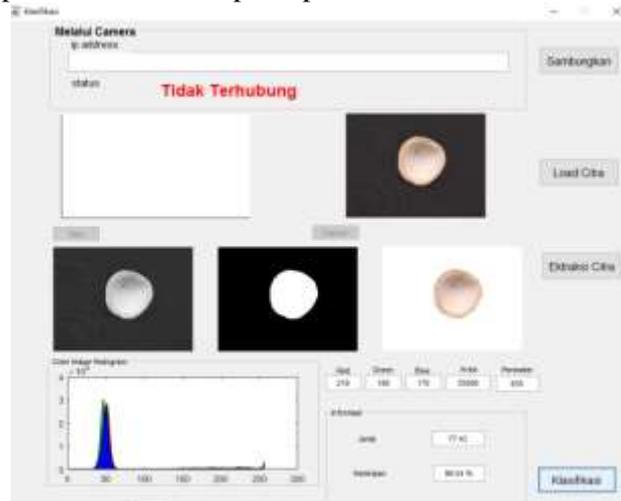
Gambar 3 menunjukkan cara kerja sistem dan perangkat keras yang dibutuhkan untuk implementasinya. Pada arsitektur sistem prediksi kopra putih ini terdiri dari dua buah subsistem, yaitu sistem klasifikasi kopra putih dan sistem pembentukan kelas. Sistem pembentuk kelas berfungsi untuk membentuk centroid kelas yang merupakan representasi dari beberapa sampel yang mewakili kategori tertentu dari kopra putih. Sistem klasifikasi kopra putih berfungsi untuk melakukan prediksi atas kopra putih yang belum diketahui kategorinya. Semua objek dibaca oleh sistem melalui sebuah sensor dalam hal ini berupa kamera handphone. Hasil capture image melalui proses preprocessing untuk memperbaiki kualitas citra dan perubahan ukuran citra menjadi 640x480 piksel. Masing citra akan diekstraksi fitur warna maupun bentuknya yang akan dijadikan pedoman dalam melakukan prediksi kualitas. Fitur citra sampel disimpan dalam suatu database fitur citra, sedangkan fitur citra yang akan dikategorikan diinputkan dalam sistem klasifikasi sebagai query fitur citra. Selanjutnya hasil prediksi diperoleh berdasarkan perhitungan kemiripan warna dan bentuk menggunakan algoritma nearest mean classifier (NMC). Hasil akhir yang diperoleh adalah kategori hasil prediksi kualitas kopra putih yang akan diketahui kualitasnya, yaitu kategori A atau kategori B.



**Gambar 3. Arsitektur Sistem Prediksi Kopra Putih**

### Implementasi

Penentuan kualitas kopra putih dilakukan dengan cara melakukan query citra. Tampilan antar muka pengguna untuk sistem prediksi kualitas kopra seperti Gambar 4 di bawah ini.



**Gambar 4. Sistem Prediksi Kopra Putih**

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian sistem dan pembahasan hasil yang diperoleh dari pengujian sistem tersebut. Pengujian dilakukan pada citra uji dengan tiap citra memiliki ukuran 640 x 480 piksel dan memiliki format jpeg (jpg). Citra tersebut adalah citra warna 24 bit dengan 256 level keabuan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan citra dari beberapa sampel uji untuk masing-masing kelas.



Gambar 5. Ekstraksi Sampel

Pada Gambar 5 terdapat dua tombol yaitu segmentasi dan ekstraksi fitur. Kemudian akan ditampilkan database fitur sampel yang berupa angka-angka dari perhitungan ekstraksi.

Pada Gambar 6 dan Gambar 7 di bawah ini akan diberikan contoh citra sampel yang sudah tersegmentasi dari latar belakangnya, yang siap untuk diekstrak guna membentuk kelas pada tahapan pembentukan kelas citra sampel.



Gambar 6 Contoh citra sampel kelas A (kualitas ekspor)



Gambar 7 Contoh prediksi citra sampel kelas B (bukan kualitas ekspor)

## Evaluasi

Setelah pembentukan kelas dari 120 citra sampel dilakukan maka selanjutnya akan dilakukan pengujian. Pengujian sistem prediksi kualitas kopra putih dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem ini dalam melakukan identifikasi kopra putih.

Pengujian dilakukan dengan teknik validasi *holdout* dimana digunakan citra kopra putih sebanyak 120 citra sampel dan 60 sebagai citra uji.

Adapun spesifikasi dari pengujian sistem prediksi kualitas kopra putih adalah sebagai berikut:

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

1. Citra sampel yang digunakan (sebagai memori/pengetahuan bagi sistem) sebanyak 120 citra dengan pembagian tiap kelas 60 citra. 60 citra kopra putih untuk kelas A, 60 citra kopra putih untuk kelas B.
2. *Database* dari citra sampel yang tersimpan akan digunakan sebagai acuan untuk melakukan prediksi citra uji sebanyak 60 citra, 30 citra kopra putih kelas A, 30 citra kopra putih kelas B.
3. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *k-Nearest Neighbor* dan *Euclidean Distance* sebagai ukuran jarak.
4. Nilai *k* atau tetangga terdekat adalah 1 dan 3.
5. Nilai batas/ *threshold* adalah 70%. Jika kemiripan yang diperoleh kurang dari 70% maka sistem akan melakukan *rejection*(penolakan).

**Tabel 1. Matriks Konfusi Pengujian Pada k = 1**

$f_{ij}$		Kelas Hasil Prediksi	
		Kelas A (Ekspor)	Kelas B (Bukan Ekspor)
Kelas Asli	Kelas A	29	1
	Kelas B	-	30

Pada Tabel 1 terlihat bahwa prediksi yang dilakukan menggunakan *k-Nearest Neighbor* pada  $k = 1$  dengan data uji sebanyak 60 citra, citra uji yang diprediksikan secara benar oleh sistem sebanyak 59 citra uji, sedangkan sisanya 1 citra uji diprediksi salah oleh sistem. Dengan demikian dapat diketahui bahwa akurasi yang diperoleh sebesar 98,33% yaitu  $59 / 60 \times 100\% = 98,33\%$

**Tabel 2. Matriks Konfusi Pengujian Pada k = 3**

$f_{ij}$		Kelas Hasil Prediksi	
		Kelas A (Ekspor)	Kelas B (Bukan Ekspor)
Kelas Asli	Kelas A	22	8
	Kelas B	2	28

Pada Tabel 2 terlihat bahwa prediksi yang dilakukan menggunakan *k-Nearest Neighbor* pada  $k = 3$  dengan data uji sebanyak 60 citra, citra uji yang diprediksikan secara benar oleh sistem sebanyak 50 citra uji, sedangkan sisanya 10 citra uji diprediksi salah oleh sistem. Dengan demikian dapat diketahui bahwa akurasi yang diperoleh sebesar 83,33% yaitu  $50 / 60 \times 100\% = 83,33\%$

**Tabel 3. Matriks Konfusi Pengujian Pada k = 5**

$f_{ij}$		Kelas Hasil Prediksi	
		Kelas A (Ekspor)	Kelas B (Bukan Ekspor)
Kelas Asli	Kelas A	24	6
	Kelas B	5	25

Pada Tabel 3 terlihat bahwa prediksi yang dilakukan menggunakan *k-Nearest Neighbor* pada  $k = 5$  dengan data uji sebanyak 60 citra, citra uji yang diprediksikan secara benar oleh sistem sebanyak 49

citra uji, sedangkan sisanya 11 citra uji diprediksi salah oleh sistem. Dengan demikian dapat diketahui bahwa akurasi yang diperoleh sebesar 81,67% yaitu  $49 / 60 \times 100\% = 81,67\%$

Selanjutnya pada Gambar 8 diperlihatkan beberapa contoh hasil prediksi kopra putih yang dilakukan secara benar atau berhasil diprediksi oleh sistem.

Nama Kelas : Kelas A (Ekspor)  
Jarak : 52.02  
Kemiripan : 99.77 %



Nama Kelas: Kelas B (Bukan Ekspor)  
Jarak : 374.67  
Kemiripan : 98.46 %



**Gambar 8. Contoh prediksi kopra putih yang benar**

## 5 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dari sistem prediksi kopra putih menggunakan metode *Holdout*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Metode *k-Nearest Neighbor* dapat melakukan prediksi terhadap jenis kopra putih berdasarkan warna dan bentuk. Akurasi yang diperoleh pada saat menggunakan  $k = 1$  sebesar 93,33%, pada  $k = 3$  sebesar 83,33%, dan pada  $k = 5$  sebesar 81,67%. Akurasi tertinggi didapat pada  $k = 1$ , yakni sebesar 93,33%. Sistem prediksi kopra putih memiliki kemampuan untuk melakukan penolakan jika citra query tidak dikenal / diluar pengetahuan sistem. Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sistem dibangun secara *real time* dan menggunakan metode klasifikasi yang lain untuk meningkatkan keakuratan prediksi. Sebagai alternatif digunakan metode kombinasi klasifikasi untuk meningkatkan keakuratan prediksi.

## Referensi

- [1] K. Pranata, L. Yunus, and M. A. Limi, "Analisis komparatif pendapatan pengolah kopra hitam dengan pengolah kopra putih di desa horongkuli kecamatan toari kabupaten kolaka," vol. 4, no. 6, pp. 156–160, 2019.
- [2] H. F. G. Kaseke, B. Riset, D. Standardisasi, and I. Manado, "Pengaruh Larutan Sulfit Terhadap Bahan Baku Kelapa Untuk Pembuatan Kopra Putih Effect of Sulfite Solution in Raw of White Copra Production," *J. Penelit. Teknol. Ind.*, vol. 8, no. Desember, pp. 151–158, 2016.
- [3] A. Abdullah, U. Usman, and M. Efendi, "Sistem Klasifikasi Kualitas Kopra Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan Metode Nearest Mean Classifier (NMC)," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 4, pp. 297–303, 2017.
- [4] Masparudin, Abdullah, and Usman, "Sistem Prediksi Kualitas Santan Kelapa Menggunakan Nearest Mean Classifier (NMC)," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 3, pp. 646–655, 2020.
- [5] I. C. R. Drajana, "Metode Support Vector Machine Dan Forward Selection Prediksi Pembayaran Pembelian Bahan Baku Kopra," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 116–123, 2017.
- [6] R. . Kusumanto and A. N. Tompunu, "Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB," in *Studies in Environmental Science*, 2011, vol. 2011, pp. 329–332.
- [7] A. Budi, S. Suma'inna, and H. Maulana, "Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 166–175, 2018.
- [8] N. C. S. Reddy, K. S. Prasad, and A. Mounika, "Classification Algorithms on Datamining : A Study," vol. 13, no. 8, pp. 2135–2142, 2017.
- [9] D. Risdianti, Murad, and G. M. D. Putra, "Kajian Pengeringan Jahe (Zingiber Officinale Rosc) Berdasarkan Perubahan Geometrik Dan Warna Menggunakan Metode Image Analysis," *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 4, no. 2, pp. 275–284, 2016.

- [10] U. Program, K. Mahasiswa, F. X. Prisyafada, A. Hardawati, and M. A. Ilham, “Universitas gadjah mada yogyakarta 2012,” 2012.
- [11] Z. Zhang, “Introduction to Machine Learning : k-Nearest Neighbors,” *Ann. Transl. Med.*, vol. 4 (11), no. June, pp. 1–7, 2016.
- [12] F. Yunita, “Sistem Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor ( k-NN ),” *Bappeda*, vol. 2, pp. 223–230, 2016.
- [13] Abdullah, B. Rianto, and S. Aina, “Prediksi Kualitas Ikan Senangin Berdasarkan Warna dan Tekstur,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer) STMIK AKAKOM*, vol. 4, pp. 35–44, 2019.
- [14] P. Galdi and R. Tagliaferri, “Data Mining: Accuracy and Error Measures for Classification and Prediction,” in *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*, 2019.
- [15] J. M. Kirimi and C. Moturi, “Application of Data Mining Classification in Employee Performance Prediction,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 146, pp. 28–35, 2016.