

EKSTRAKSI CIRI BIBIT KACANG HIJAU MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*

Efiginha Guterres Mu¹, Erna Rosani Nubatonis², Franky Yusuf Bisilisin³

*Program Studi Teknik Informatika Strata Satu, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer
(STIKOM) Uyelindo Kupang
Email: efialimu@gmail.com*

ABSTRACT

Mung bean (Vigna Radiata) is a type of palawija which is widely known in the tropics. This plant belonging to the legume tribe (Fabaceae) has many benefits in everyday life as a source of high protein vegetable food. Mung bean in Indonesia ranks third most important as a legume food crop, after soybeans and peanuts. The most valuable part of the economy is the seeds. Although mung bean is a fairly popular plant, people who cultivate mung bean still often make mistakes when choosing seeds, resulting in less than optimal growth of mung bean to premature death of beans that grow on improper seeds, this can be overcome using a system digital image to determine whether the seed is viable or not. In this study, the data object is an image that will be processed using a color moment to get the image results in the form of numbers (histograms). Color features are the basis of an image because they have a strong relationship with an object. One method of recognizing color features by performing extraction is color moment. Color Moment is a solid representation of color features in characterizing image colors. These results become input for processing using KNN. The K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm is a method for classifying objects based on the learning data that is closest to the object.

Keywords : Color Moment, K-Nearest Neighbor (K-NN), Mung Bean

1. PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna Radiata*) sejenis palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah. Bagian paling ternilai ekonomi adalah bijinya (Anonim, 2015). Biji kacang yang kemudian dijadikan benih. Pemilihan benih yang baik merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan kualitas produksi kacang hijau.

Metode yang digunakan oleh masyarakat khususnya di wilayah Kabupaten Malaka dalam menentukan apakah sebuah benih layak atau tidak layak masih sangat konvensional, dengan cara melihat dan menentukan secara kasat mata menggunakan perasaan tanpa mempertimbangkan data kelayakan dan tidak layakan benih kacang hijau, hal ini tentunya menyebabkan timbulnya berbagai masalah, dari pertumbuhan kacang hijau yang kurang optimal hingga tumbuhan kacang hijau yang gagal tumbuh, oleh karena itu sebuah sistem yang dapat menentukan apakah benih tersebut layak atau tidak secara otomatis sangat dibutuhkan demi menjamin pertumbuhan kacang hijau paling maksimal, sistem tersebut akan dibangun menggunakan metode KNN dengan data warna sebagai patokannya. Pada tahun 2019, Shinta Aprilisa dan Sukemi melakukan penelitian tentang Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor (K-NN). Penelitian ini memperoleh Perkembangan teknologi informasi yang memungkinkan identifikasi buah berdasarkan ciri warna dengan bantuan komputer. Teknik pengolahan citra digital digunakan untuk mempermudah dan mempercepat proses pengujian tingkat kematangan tomat. Klasifikasi merupakan proses penemuan model yang menggambarkan dan membedakan kelas data, atau cara mengklasifikasikan data kedalam satu atau beberapa kelas yang sudah didefinisikan sebelumnya. Fitur warna merupakan dasar suatu citra karena memiliki hubungan yang kuat dengan suatu objek.

Salah satu metode dalam mengenali fitur warna dengan dilakukannya ekstraksi adalah color moment. *Color Moment* merupakan representasi yang padat dari fitur warna dalam mengkarakterisasikan warna gambar. Perhitungan *moments* digunakan untuk mendapatkan *color similarity* sebuah *image* dimana nilai dari *similarity* tersebut digunakan untuk membandingkan *image* yang terdapat pada *database image*. *Color moments* megasumsikan distribusi warna dari sebuah *image* sebagai distribusi probabilitas. Inputan yang digunakan dalam tahapan dalam klasifikasi menggunakan teknik *supervised learning* yaitu KNN.

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek yang berdasarkan dari data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. KNN merupakan algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada algoritma KNN. Dimana kelas yang paling banyak muncul yang nantinya akan menjadi kelas hasil dari klasifikasi (Asahar Johar dkk, 2016). Teknik klasifikasi merupakan *Supervised learning* yaitu teknik yang memerlukan pelabelan data sebelum pembelajaran. Label tersebut menunjukkan kelas observasi dan data baru klasifikasi berdasarkan training set. Supervised learning merupakan jenis yang populer untuk melakukan operasi machine learning dan banyak digunakan untuk data di mana ada pemetaan yang tepat antara data input-output. Kumpulan data, dalam hal ini diberi label, artinya algoritma mengidentifikasi fitur secara eksplisit dan melakukan prediksi atau klasifikasi yang sesuai.

Dari permasalahan yang telah diuraikan, maka akan dilakukan sebuah penelitian tentang klasifikasi bibit kacang hijau menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Dengan penelitian ini diharapkan mampu membantu dinas pertanian dalam memilih benih yang layak untuk digunakan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) sudah lama dikenal dan ditanam oleh masyarakat tani Indonesia. Asal usul tanaman kacang hijau berasal dari kawasan

India yang dibawa masuk ke wilayah Indonesia, terjadi pada awal abad ke-17, oleh pedagang Cina. Pusat penyebaran kacang hijau pada mulanya berpusat pulau Jawa dan Bali, tetapi pada tahun 1920-an mulai berkembang di Sulawesi, Kalimantan, dan Indonesia bagian timur (Rukmana, 2002). Kacang hijau merupakan salah satu tanaman pangan sumber protein nabati. Kandungan protein kacang hijau sebesar 22% menempati urutan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah (Purwono dan Hartono, 2005). Kandungan gizi kacang hijau meliputi karbohidrat 62,90 gr, protein 20,00 gr, lemak 1,20 gr, juga mengandung Vitamin A 157,00 SI, Vitamin B1 0,64 gr, Vitamin C 6,00 gr dan mineral Ca, P, Fe serta mengandung 345 gr kalori.

2.2. Citra

Citra Digital Citra digital merupakan suatu citra yang dapat diolah dapat disimpan di dalam komputer. Sebuah citra dapat disimpan di dalam memori komputer setelah citra tersebut diubah menjadi citra digital. Membentuk citra menjadi digital dapat dilakukan dengan beberapa perangkat, seperti kamera, scanner, handycam. Citra yang disimpan pada komputer mempunyai angka-angka yang menunjukkan intensitas pada masing-masing piksel. Dengan angka-angka dari citra tersebut, komputer dapat mengolah suatu citra digital. Setiap warna citra pada masing-masing piksel memiliki warna tertentu Gambar 2.1 Citra RGB Sebuah warna dalam suatu citra merupakan gabungan dari tiga warna yaitu merah (red), hijau (green) biru (blue). Model RGB terdiri dari tiga kombinasi warna yaitu merah (red), hijau (green), biru (blue) warna ini disebut juga tiga dasar warna. Sejumlah macam warna dapat diatur dengan kombinasi dari tiga jalur nilai-nilai kecerahan.

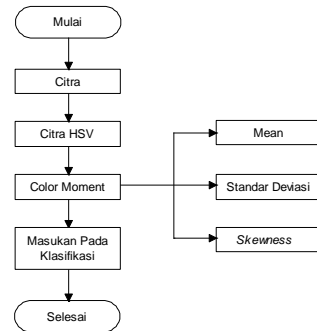
2.3. Color Moment

Color moment adalah representasi dari fitur warna yang dapat mengkarakterisasikan warna gambar tersebut. Perhitungan moment diperlukan untuk mendapatkan kesamaan warna sebuah gambar, di mana nilai dari kesamaan tersebut digunakan untuk membandingkan gambar data latih dan gambar data uji. Color moments mengasumsikan distribusi warna dari sebuah gambar sebagai distribusi probabilitas. Mean, standar deviasi dan

skewness merupakan tiga moment warna pertama yang telah terbukti secara efisien dan efektif untuk mewakili distribusi warna dalam gambar (Singh & Hemachandran, 2012).

2.4. Statistik orde I (color moment)

Statistik orde I merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri statistik orde pertama, antara lain adalah mean (rata-rata), skewness dan standar deviasi.



a. Mean

Nilai mean dari suatu sebaran nilai intensitas citra abu-abu menunjukkan ukuran dispersi suatu citra dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\mu = \sum_n f_n P(f_n) \dots \dots \dots (1)$$

b. Standar deviasi atau simpangan baku

Standar deviasi atau simpangan baku adalah ukuran keragaman (variasi) data statistik yang paling sering digunakan. Standar deviasi dari suatu sebaran nilai intensitas citra abu-abu dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^J (f_n - \mu)^2 p(f_n)} \dots \dots \dots (2)$$

c. Skewness

Skewness menunjukkan tingkat kemencengan (ukuran derajat ketidak simetrisan) relative kurva histogram dari suatu citra. Bentuk persamaan untuk menghitung skewness berikut:

$$a_3 = \frac{1}{a_3} \sum_n (f_n - \mu)^3 p(f_n) \dots \dots \dots (3)$$

2.5. Algoritma K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor (k-NN) merupakan algoritma yang melakukan klasifikasi berdasarkan lokasi (jarak) suatu data dengan data lain. Prinsip sederhana

yang diadopsi oleh algoritma k-NN adalah “jika suatu hewan bergerak seperti bebek, bersuara *kwek-kwek* seperti bebek dan penampilannya seperti bebek, hewan itu mungkin bebek”. Pada algoritma k-NN data berdimensi q , jarak dari data i tersebut ke data k yang lain dapat dihitung. Nilai jarak inilah yang digunakan sebagai nilai kedekatan/kemiripan antara data uji dengan data latih. Nilai k pada k-NN berarti k - data terdekat dari data uji (Prasetyo, 2012).

$$W_i = 1$$

$$d(x', x_i)^2 \dots \dots \dots (4)$$

$$y' = \underset{y_i}{\operatorname{argmax}} \sum (x_i, y_i) \in D_z \quad w_i \times I(v = y_i) \dots \dots \dots (5)$$

2.6. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah pengukuran performa untuk masalah klasifikasi *machine learning* dimana keluaran dapat berupa dua kelas atau lebih. *Confusion Matrix* adalah tabel dengan 4 kombinasi berbeda dari nilai prediksi dan nilai aktual.

Tabel 2.1. Confusion Matrix

Klasifikasi yang benar	Diklasifikasikan sebagai	
	+	-
+	True positives (TP)	False positive (FP)
-	False negatives (FN)	True negatives (TN)
	TP + FN	FP + TN

$$\text{Sensitivitas} = \frac{TP}{TP + FN} \dots \dots \dots (7)$$

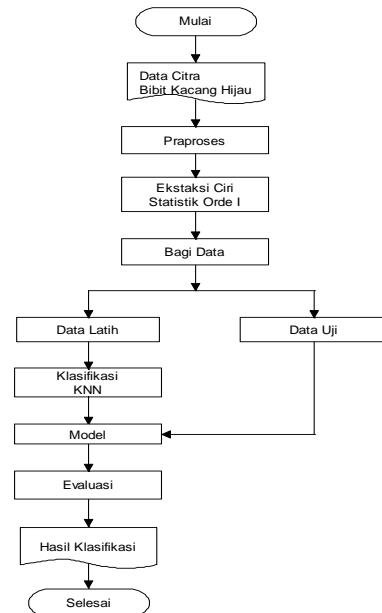
$$\text{Spesivitas} = \frac{TN}{TN + FP} \dots \dots \dots (8)$$

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data Benar}}{\text{Jumlah Seluruh Data}} \times 100\% \dots \dots \dots (9)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Analisis Data

Prosedur analisis data adalah kegiatan untuk mengolah data menjadi sebuah informasi yang muda untuk di mengerti dan dapat menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Prosedur analisis data yang digunakan dalam melakukan penelitian tentang klasifikasi bibit kacang hijau menggunakan metode *k-nearest neighbor*(KNN) yaitu digambarkan ke dalam flowchart sebagai berikut:



a. Data citra benih kacang hijau

Tahap awal sebelum prosesan data citra adalah tahap pengumpulan data. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra bibit kacang yang diambil menggunakan kamera digital. Pengambilan data citra di petani, dan disimpan dengan format file *.jpg.

b. Praproses

Tahap praproses adalah tahap untuk mentransformasikan data ke suatu format yang prosesnya lebih mudah dan efektif untuk mendapatkan nilai yang lebih aktual dan mengurangi komputasi warna dalam skala besar. Pada tahap ini dilakukan *cropping* citra secara manual dalam sistem kemudian dilakukan pengubahan dimensi dari citra awal untuk mendapatkan ukuran lebih kecil dan data yang akan diproses lebih spesifik karena mengurangi data yang tidak terpakai. Setelah tahap cropping dilakukan dengan ukuran citra baru yaitu 300 x 300 piksel, tahap selanjutnya mengubah data citra hasil cropping ke skala keabuan agar dimensi matriks citra menjadi lebih kecil dan untuk mendapatkan citra biner.

c. Ekstraksi ciri

Ekstraksi ciri menggunakan statistik orde I (*color moment*) menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu matriks. Matriks citra yang sebelumnya berukuran 300x300 akan diubah menjadi vektor

berukuran 1x3 dengan proses ekstraksi ciri menggunakan citra HVS (*hue saturation value*). Pada tahap ini juga citra akan menghitung nilai masing-masing ciri. Ciri-ciri yang digunakan pada ekstraksi ini antara lain mean, standar deviasi, dan skewness.

d. Bagi data

Data citra yang telah melalui tahap praproses dan ekstraksi ciri kemudian dibagi dengan k-fold. Pada tahap ini data citra dibagi menjadi dua bagian, yaitu data uji dan data latih. Data latih digunakan untuk melakukan pelatihan *statistic textures*, sedangkan data uji digunakan untuk pengujian K-NN. k yang digunakan adalah 5-fold, maka metode yang digunakan adalah 5-fold cross validation. Untuk pembagian dataset dibagi menjadi data latih dan data uji, untuk 5-fold pembagian datanya 80% data latih dan 20% data uji.

e. Klasifikasi dengan K-NN

Klasifikasi dilakukan dengan data masukan berupa matriks komposisi dari proses ekstraksi ciri yang telah dilakukan sebelumnya, proses klasifikasi akan menghasilkan dua kelas yaitu kelas bibit layak dan kelas bibit tidak layak. K-NN adalah metode pengukuran kemiripan yang sederhana. Penelitian ini menggunakan pengukuran kemiripan berdasarkan euclidean. Analisis yang dilakukan pada K-NN adalah pengaruh penggunaan kemiripan dan nilai k yang digunakan terhadap akurasi sistem dalam mengklasifikasikan bibit kacang hijau yang bagus.

Langkah-langkah dalam pengklasifikasian menggunakan K-NN antara lain adalah menginput vektor hasil ekstraksi ciri tekstur statistik orde 1 kemudian menentukan jumlah tetangga terdekat (k), k yang digunakan 1, 3, dan 5. Selanjutnya menghitung jarak test data ke data training menggunakan jarak euclidean. Kemudian kelompok test data berdasarkan kelas mayoritas pada k .

f. Evaluasi

Evaluasi penentuan bibit kacang hijau berdasarkan tekstur citra, dilakukan untuk memprediksi seberapa baik klasifikasi label pada kelas tupel. Metode ini menggunakan tabel matriks seperti pada tabel 3.1 jika dataset hanya terdiri

dari dua kelas, kelas yang satu dianggap sebagai positif dan yang lainnya negatif. Dengan ketentuan true positives (TP) adalah tupel positif yang bernilai benar pada label klasifikasi. True negatives (TN) adalah tupel negatif yang bernilai benar pada label klasifikasi. False positives (FP) adalah tupel negatif yang disalah artikan sebagai positif. False negatives (FN) adalah tupel negatif yang disalah artikan sebagai negatif. Sensivitas dan spesifitas dapat digunakan untuk penentuan label tupel, sensitivitas disebut juga dengan tupel positif yang bernilai benar, sedangkan spesifitas adalah tupel negatif yang bernilai benar.

Cara mencari nilai sensitivitas dan spesifitas dapat dilihat pada persamaan (1) dan persamaan (2). Sedangkan akurasi dapat dilihat pada persamaan (3).

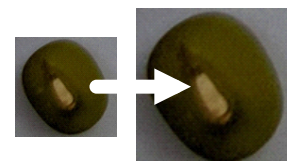
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Basis Data Kacang Hijau

Citra kacang hijau yang diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 100 data citra benih kacang hijau, yang artinya terbagi menjadi 80% data citra untuk data latih dan 20% citra untuk data uji. Dimensi citra awal 400x300 pixel dan disimpan dalam format file .jpg. Citra yang akan dijadikan sampel akan diresize menjadi 300x300 pixel, data citra akan dipanggil kedalam matlab untuk mendapatkan data matriks yang akan diolah. Berikut adalah ciri citra kacang hijau yang layak dan tidak layak untuk digunakan.

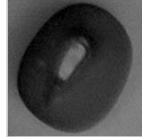
4.2. . Praproses Data

Data citra kacang hijau yang telah di panggil ke Matlab akan melalui tahapan praproses. Pada tahap ini citra benih kacang hijau akan diproses sehingga ukuran citra menjadi 300x300 pixel, kemudian diubah ke skala keabuan agar dimensi matriks citra menjadi lebih kecil dan dapat diterima oleh komputer, sehingga dapat mengurangi beban komputasi. Citra sebelum dan sesudah resize.



Gambar Resize

Setelah tahap cropping selesai citra akan diubah ke skala keabuan dengan intensitas warna keabuan 256, maka vektor yang dihasilkan berukuran 1x256. Nilai intensitas skala keabuan berkisar dari angka 0 sampai 255. Hasil proses citra ke skala keabuan.

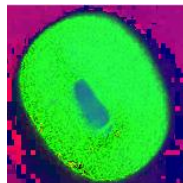


Gambar Citra skala keabuan

Pada tahap ini juga citra akan mengalami proses penghilangan noise menggunakan median filter dengan ukuran 7x7 karena memiliki pengaruh penghasiian terhadap suatu citra sangat tinggi. Konsep dasar dari median filter adalah dengan menemukan nilai piksel yang memiliki nilai intensitas dari suatu piksel yang berbeda dengan nilai yang ada didaerah sekitarnya dan menggantinya dengan nilai yang lebih cocok. Cara paling sederhana dalam mencapainya adalah dengan pencegahan dan pembatasan nilai piksel.

4.3. Ekstraksi Ciri

Pada proses ini citra yang telah dilakukan tahap praproses akan diekstraksi ciri tekstur menggunakan statistik Orde I (color moment). Color moment menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Matriks citra yang sebelumnya didapatkan dari tahap praproses berukuran 300x300 akan diubah menjadi vektor berukuran 3x3 dengan proses ekstraksi ciri menggunakan citra HSV. Pada tahapan ini juga citra akan menghitung nilai dari masing-masing ciri. Ciri-ciri yang digunakan pada ekstraksi ini antara lain mean, standar deviasi, dan skewness. Banyaknya data yang digunakan adalah 100 data citra kacang hijau sehingga menghasilkan 100 vektor. Vektor inilah yang menjadi dataset masukkan untuk proses klasifikasi. Berikut adalah hasil ekstraksi ciri.



Gambar Hasil ekstraksi ciri

4.4. Bagi Data

Pada tahapan ini, data dibagi menggunakan *k-fold cross validation*, *k* yang digunakan

adalah 5, maka metode yang digunakan adalah *5-fold cross validation*. Dataset dibagi menjadi data latih dan data uji, sebesar 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Data latih dan data uji.

Tabel Skenario 5-fold.

	Data Latih				Data Uji
Skenario I	F2	F3	F4	F5	F1
	80%				20%
Skenario II	F1	F3	F4	F5	F2
	80%				20%
Skenario III	F1	F2	F4	F5	F3
	80%				20%
Skenario IV	F1	F2	F3	F5	F4
	80%				20%
Skenario V	F1	F2	F4	F4	F5
	80%				20%

4.5. Klasifikasi menggunakan k-NN

Tahap pembuatan model untuk metode k-NN menggunakan data latih dan data uji atau proses training dan testing. Proses training digunakan untuk menghasilkan model klasifikasi dengan k-NN yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk mengklasifikasikan kualitas benih kacang hijau untuk dipanen dengan data mentah yang baru.

Berikut adalah skenario yang digunakan dalam pengujian hasil klasifikasi benih kacang hijau menggunakan jarak euclidean dengan mencari hasil klasifikasi fitur mean, standar deviasi, dan skewness dari ekstraksi ciri orde I.

Tabel *Fold validation*, Jarak *k* = 1

<i>Fold validation</i> ke-1			
	Prediksi		
Aktual		+	-
	+	7	3
	-	4	6
Sensitivitas	$= \frac{7}{7+3} = 70\%$		
Spesifitas	$= \frac{6}{6+4} = 60\%$		
Akurasi	$= \frac{7+6}{7+6+3+4} = 65\%$		

Fold validation ke-2

	Prediksi		
Aktual		+	-
	+	2	8
	-	4	6
Sensitivitas	$= \frac{2}{2+8} = 20\%$		
Spesifitas	$= \frac{6}{6+4} = 60\%$		
Akurasi	$= \frac{2+6}{2+6+8+4} = 40\%$		

Fold validation ke-3			
	Prediksi		
Aktual		+	-
	+	6	4
	-	4	6
Sensitivitas	$= \frac{6}{6+4} = 60\%$		
Spesifitas	$= \frac{6}{6+4} = 60\%$		
Akurasi	$= \frac{6+6}{6+6+4+4} = 60\%$		

Fold validation ke-4			
	Prediksi		
Aktual		+	-
	+	8	2
	-	7	3
Sensitivitas	$= \frac{8}{8+2} = 80\%$		
Spesifitas	$= \frac{3}{3+7} = 30\%$		
Akurasi	$= \frac{8+3}{8+3+2+7} = 55\%$		

Fold validation ke-5			
	Prediksi		
Aktual		+	-
	+	10	0
	-	0	10
Sensitivitas	$= \frac{10}{10+0} = 100\%$		
Spesifitas	$= \frac{10}{10+0} = 100\%$		
Akurasi	$= \frac{10+10}{10+10+0+0} = 100\%$		

4.6. Evaluasi

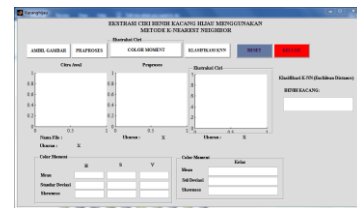
Evaluasi dari penelitian dilakukan menggunakan *confusion matriks*, *confusion matriks* digunakan untuk menghitung spesifitas, sensitivitas dan akurasi.

Tabel Hasil sensitivitas, spesifitas, akurasi benih kacang hijau k=1

Fold	Sensitivitas	Spesifitas	Akurasi
K=1	70%	60%	65%
K=2	20%	60%	40%
K=3	60%	60%	60%
K=4	80%	30%	55%
K=5	100%	100%	100%

4.7. Antarmuka Sistem

Antarmuka merupakan media penghubung antar sistem dan pengguna. Pengoperasian sistem akan dimulai pada halaman antarmuka sistem ini, sehingga memudahkan pengguna untuk menggunakan aplikasi ini. Berikut adalah tampilan antarmuka sistem k-NN.



Gambar Antarmuka sistem

Halaman tampilan citra awal

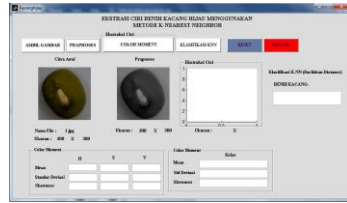
Tampilan citra awal adalah tampilan hasil citra awal dengan ukuran citra yang masih sama. Dari citra awal yang akan diubah ke tahap selanjutnya untuk mencari hasil klasifikasi benih kacang hijau dalam citra. Halaman tampilan awal citra.



Gambar Tampilan Citra Awal

Halaman tampilan praproses

Halaman tampilan praproses adalah halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil dari tahap praproses. Pada tahap ini citra yang sudah dirubah ukurannya menjadi 300 x 300 piksel akan dirubah ke skala keabuan agar dimensi matriks citra menjadi lebih kecil dimana angka skala keabuan dari angka 0-255. Hasil tampilan praproses akan ditampilkan pada axes 1, halaman tampilan praproses.



Gambar Tampilan Praproses

Berikut adalah syntax atau baris perintah pada Matlab untuk mendapatkan hasil dari praproses.

```
b=imresize(image1,[300 300]);
b=rgb2gray(b);
c=medfilt2(b,[7 7]);
```

Halaman tampilan ekstraksi ciri

Halaman tampilan ekstraksi ciri adalah tampilan yang digunakan untuk menampilkan hasil dari ekstraksi ciri orde I (color moment). Pada halaman ini citra akan menampilkan atau menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra dengan mengubah citra kedalam bentuk citra HSV dan akan ditampilkan pada axes 3. Pada halaman ini juga akan menampilkan nilai HSV untuk ekstraksi ciri orde I (color moment) dengan fitur mean, standar deviasi, dan skewness. Halaman tampilan ekstraksi ciri orde I.



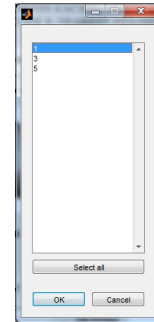
Gambar Tampilan Ekstraksi Ciri

Berikut adalah syntax atau baris perintah pada Matlab untuk mendapatkan hasil dari ekstraksi ciri.

```
b=imresize(image1,[300 300]);
gbrHSV = rgb2hsv(b);
c1 = imresize(gbrHSV,[300 300]);
axes(handles.axes3)
```

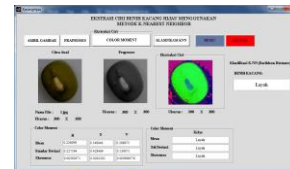
Tampilan pemilihan nilai k

Tampilan pemilihan nilai k adalah tampilan dimana sebelum proses klasifikasi dilakukan, dimana setelah memilih jarak pemrosesan, operator akan memilih nilai k yang akan digunakan. Tampilan pilihan nilai k.



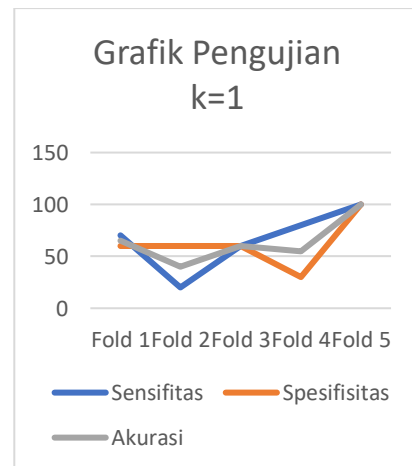
Gambar Tampilan Pemilihan Nilai K
Halaman tampilan klasifikasi dengan jarak euclidean

Halaman tampilan klasifikasi dengan jarak euclidean adalah halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil klasifikasi dari ekstraksi ciri orde I (color moment) dengan menampilkan hasil klasifikasi dari fitur mean, standar deviasi, dan skewness. Halaman tampilan klasifikasi dengan jarak euclidean.



Gambar Tampilan Klasifikasi Dengan Jarak Euclidean

4.8. Pengujian Sistem



Gambar Hasil Proses 5 Fold Validation pada K=1

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penelitian ini dilakukan dengan Ekstraksi benih kacang hijau menggunakan metode K-NN untuk mendapatkan

benih yang layak digunakan, dilakukan preprosesing sebelum diterapkan ke dalam algoritma, kedekatan antara data baru dengan data lama dilakukan untuk menentukan pada kelas mana data baru akan diklasifikasikan dan juga mencari k terdekat yang akan di *fold-cross validation* sehingga mendapatkan nilai k terdekat.

2. Hasil uji sistem yang dibuat dengan menggunakan analisis algoritma *K-Nearest Neighbor* menghasilkan keluaran yang sama dengan perhitungan manual yang dilakukan dengan *Microsoft excel*, dimana keluaran sistem berupa nilai terendah yang dijadikan data terdekat dan k tertinggi di jadikan k terdekat untuk mengklasifikasi data baru sama dengan hasil perhitungan *Microsoft excel*, dan juga hasil pengujian algoritma dengan hasil perhitungan dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor* menggunakan tiga data training dan satu data testing yang belum di klasifikasi maka di peroleh hasil atau nilai kedekatan dengan kasus *flod* 1, 3 dan 5. sehingga dapat disimpulkan bahwa kasus data testing diklaskan dalam kategori terima. Dan juga menggunakan koefiesion matriks menggunakan *5 fold falidation* maka diperoleh nilai k optimal berada pada $K=1$ dengan akurasi 100%, sensitivitas 100% dan spesifitas 100%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2015. IniDia Varietas Kacang Hijau Unggulan Indonesia, Apa Saja??. Diunduh 25 April 2017. Jakarta.
- Apriansyah A dkk. 2020. Identifikasi Bentuk Butir Kacang Hijau (*Vigna Radiata L*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. [Skripsi]: STMIK Global Infomatika MDP Palembang.
- Bere, DYS. 2018. Klasifikasi Tomat Lahurus Berdasarkan Ciri Warna Dengan K-NN. [Skripsi]: Program Studi Teknik Informatika Strata Satu. STIKOM Uyelindo Kupang.
- Cahyono. B. 2007. Kacang Hijau. Teknik Budidaya Kacang Hijau. Tim Editor Umum. Semarang.
- Ekaristio Indra dkk. 2015. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Unggul Sapi Bali Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor, [jurnal]: Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology. Universitas Brawijaya.
- Hidayat Nurul dkk. 2018. Klasifikasi Kelompok Varietas Unggul Padi Menggunakan *Modifie K- Nearest Neighbor*. [Jurnal]: Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Johar Asahar. 2016. Implementasi Metode K-Nearest Neighbor(KNN) dan Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Pengambilan Keputusan Seleksi Penerimaan Anggota Paskibraka. [Jurnal]: Jurnal Pseudocode, Volume III Nomor 2, September 2016, ISSN 2355-5920. Program Studi Teknik Infomatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.
- Liantoni Febri. 2015. Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*. [Skripsi]: Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya, Indonesia.
- Maesaroh Siti, Kusri. 2017. Sistem Prediksi Produktifitas Padi Menggunakan Data Mining. [Jurnal]: Jurnal ENERGY Vol. 7 No. 2 Edisi Nopember 2017. Yogyakarta.
- Purwono, & Hartono, R. 2005. Kacang Hijau. Jakarta: Penebar Swadaya. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=1vqDykp>.
- Prasetyo, E., 2012. Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab, Andi Offset, Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2002. Budidaya kacangkacangan. Kansinus. Yogyakarta.
- Situmorang. 2019. Penerapan Metode K-nearest Neighbor Dalam Identifikasi Kesegaran Ikan. [Skripsi]: Universitas Sumatera Utara Medan.

- Supriyono dkk. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. Caraka Tani, [jurnal]: *Journal of Sustainable Agriculture*. 33(2), 89-95, 2018. Universitas Amikom Yogyakarta.
<https://ejournal.upm.ac.id/index.php/energy/article/view/422>.
- Shinta Aprilisa, Sukemi Sukemi. 2019. Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighhbor. [jurnal]: Open Jurnal System. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Wea, YSP. 2019. Implementasi Penentuan Penerimaan Bantuan Operasi Sekolah (BOSDA) Menggunakan K-NN (Studi Kasus : Kabupaten Nagekeo). [Skripsi]: Program Studi Teknik Informatika Strata Satu. STIKOM Uyelindo Kupang.