

Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Berdasarkan Deteksi Warna dan Bentuk Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Ulla Delfana Rosiani.¹, Mustika Mentari.², Andi Novan Prastya.³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Politeknik Negeri Malang

¹rosiani@polinema.ac.id,²mustmentari@gmail.com,³andinovan@gmail.com

Abstrak— Jagung (*Zea mays ssp. mays*) adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang penting di Indonesia selain padi dan gandum. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan jagung yang semakin tinggi maka perlu diarahkan untuk memilih dan memilah kualitas biji jagung yang terbaik. Saat ini pemilihan kualitas biji jagung masih dilakukan secara manual, sehingga memiliki beberapa kelemahan diantaranya keterbatasan visual, kelelahan, perbedaan persepsi setiap pengamat dan memerlukan waktu yang lama. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan aplikasi untuk mengklasifikasi kualitas biji jagung berdasarkan deteksi warna dan bentuk menggunakan metode *k-nearest neighbor* dengan masukan berupa nilai warna dan bentuk dari hasil deteksi pada biji jagung. Metode ini dilakukan dengan mencari kelompok *k* objek dalam data *training* yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data *testing*. Pengujian terhadap penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 30 citra input dengan rincian 10 citra *input* uji coba 1, 10 citra *input* uji coba 2, 10 citra *input* uji coba 3. Dengan hasil akurasi sebesar 76,67% dan presentase *error* atau kesalahan program sebesar 23,33%. Dari penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma *k-nearest neighbor* dapat membantu untuk mengklasifikasi kualitas biji jagung.

Kata kunci—Jagung, Pemutuan, Pelabelan, Connected Component Labeling, Citra Digital

I. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays ssp. mays*) adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang penting di Indonesia, selain padi dan gandum. Kebutuhan jagung saat ini mengalami peningkatan dapat dilihat dari data produksi di tingkat nasional yang dari tahun ke tahun selalu meningkat. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan jagung yang semakin tinggi maka perlu diarahkan untuk meningkatkan hasil dan kualitas buah jagung dengan menanam bibit unggul yang diperoleh dari pemilihan jagung yang berkualitas.

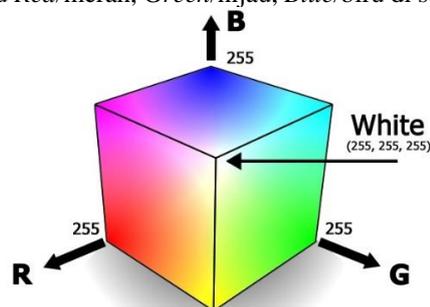
Pemerintah melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian telah menetapkan standar mutu biji jagung dengan tiga tingkatan mutu yaitu I, II, III, IV.

Pada penelitian terdahulu, terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan pemutuan fisik biji jagung antara lain berjudul “Identifikasi Mutu Fisik Jagung Dengan Menggunakan Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan”[1] berdasarkan penentuan bobot. Dalam penelitian kali ini penulis akan membuat aplikasi penentuan klasifikasi kualitas biji jagung berdasarkan deteksi warna dan bentuk menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Pemilihan metode *K-Nearest Neighbor* ini bertujuan untuk mencari nilai kemiripan dengan membandingkan nilai atau jarak (*euclidean distance*) antara data testing dengan data training. Metode ini dilakukan dengan mencari mencari kelompok *k* objek dalam data *training* yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data *testing* dan mengklasifikasinya sebagai biji utuh, biji rusak, butir berjamur. Warna menggunakan ruang warna *RGB* sedangkan bentuknya menggunakan luasan area biji jagung. Diharapkan dengan metode *K-Nearest Neighbor* hasil yang di dapatkan bisa lebih akurat untuk pemutuan jagung[3].

II. LANDASAN TEORI

A. Ruang Warna RGB

Parameter citra *RGB* (*Red, Green, Blue*) terdiri dari tiga bidang citra yang saling lepas, masing-masing terdiri dari warna utama yaitu *Red*/merah, *Green*/hijau, *Blue*/biru di setiap piksel.



Gambar 1 Ruang Warna RGB

B. Thresholding

Thresholding merupakan proses pengembangan yang akan menghasilkan citra biner, yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih. Secara umum proses

pengambilan citra *grayscale* untuk menghasilkan citra biner. Dengan $g(x,y)$ adalah citra biner dari citra *grayscale* dan T menyatakan nilai ambang. Nilai T memegang peranan yang sangat penting dalam proses pengambilan. Kualitas hasil citra biner sangat tergantung pada nilai T yang digunakan.

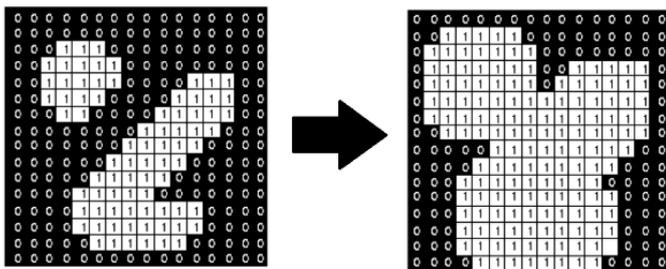
Terdapat dua jenis pengambilan, yaitu pengambilan global (*global thresholding*) dan pengambilan secara lokal adaptif. Pada pengambilan global, seluruh piksel pada citra dikonversikan menjadi hitam atau putih dengan satu nilai ambang T . Kemungkinan besar pada pengambilan global akan banyak informasi yang hilang karena hanya menggunakan satu nilai *pixel*. Untuk mengatasi masalah ini dapat digunakan pengambilan secara lokal adaptif. Pada pengambilan lokal, suatu citra dibagi menjadi blok-blok kecil dan kemudian dilakukan pengambilan lokal pada setiap blok dengan nilai T yang untuk keseluruhan berbeda



Gambar 2 Citra *Thresholding*

C. Dilasi

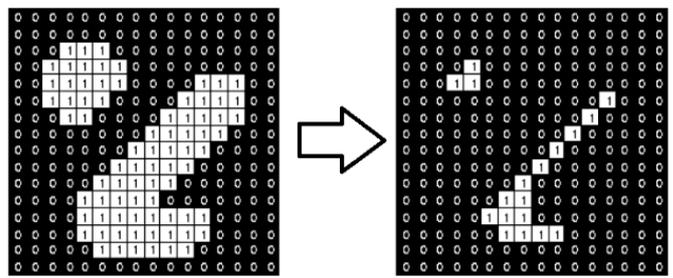
Dilasi adalah teknik untuk memperbesar segmen objek (citra biner) dengan menambah lapisan disekeliling objek. Atau dengan menjadi titik latar (0) yang bertetangga dengan objek (1) menjadi titik objek (1).



Gambar 3 Proses Dilasi

D. Erosi

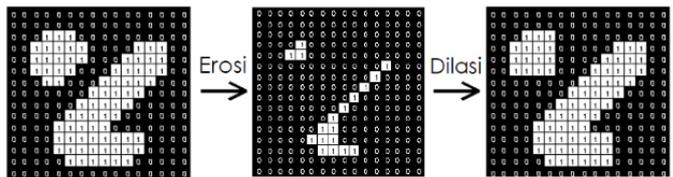
Erosi atau pengikisan adalah kebalikan dari dilasi yaitu teknik yang bertujuan untuk memperkecil atau mengikis tepi objek. Atau dengan menjadi titik objek (1) yang bertetangga dengan titik latar (0) menjadi titik latar (0).



Gambar 4 Proses Dilasi

E. *Opening*

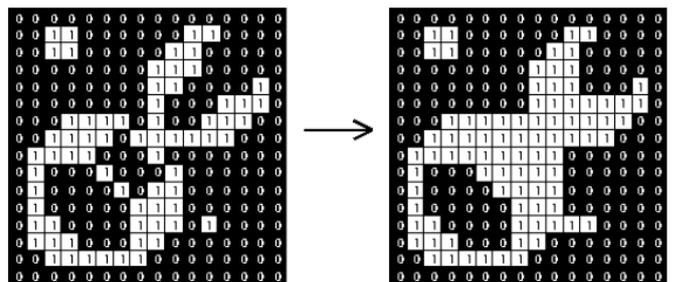
Opening adalah proses erosi yang diikuti dengan dilasi. Dimulai dengan melakukan erosi pada citra kemudian hasil tersebut kembali dilakukan erosi. *Opening* biasanya digunakan untuk menghilangkan objek-objek kecil dan kurus serta dapat membuat tepi citra lebih smooth (untuk citra berukuran besar).



Gambar 5 Proses *Opening*

F. *Closing*

Closing merupakan kebalikan dari *opening*. Dimana citra terlebih dahulu dilakukan dilasi yang kemudian dilanjutkan dengan erosi. *Closing* bertujuan untuk mengisi lubang kecil pada objek, menggabungkan objek yang berdekatan.



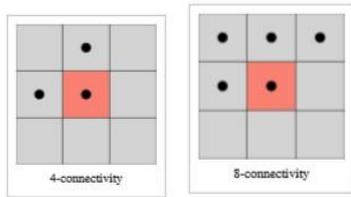
Gambar 6 Proses *Closing*

G. *Connected Component Labelling*

Algoritma *Connected Component Labeling* adalah metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan region atau objek dalam citra digital. Algoritma ini menerapkan teori *connectivity* piksel dari citra. Seluruh piksel pada sebuah *region* disebut *connected* atau memiliki hubungan bila mematuhi aturan *adjacency* atau “kedekatan” piksel. Aturan kedekatan piksel ini memanfaatkan ketetanggaan antara piksel satu dengan piksel yang lainnya. Oleh karena itu setiap piksel yang bersifat *connected* pada dasarnya memiliki *adjacency* satu sama lain karena mempunyai hubungan ketetanggaan atau *neighbourhood*. Citra yang dapat diolah dengan menggunakan algoritma *connected component labeling* ini adalah citra biner atau citra monokrom. Selain itu, ketetanggaan harus memiliki

panjang atau jarak 1 unit atau bersifat langsung antara piksel satu dengan yang lain tanpa ada perantara[4].

Menurut Gonzales dan Woods (1992, p40), terdapat dua macam konektivitas yang digunakan pada citra 2 dimensi yaitu: 4-Connected Neighbors 8-Connected Neighbors. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 7 4-Connectivity dan 8-Connectivity

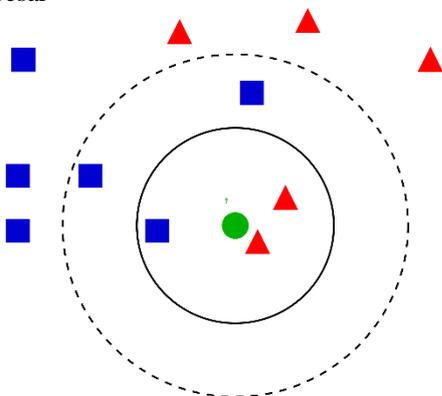
H. K-Nearest Neighbor

Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised. K-NN dilakukan dengan mencari kelompok k objek dalam data training yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing. Secara umum untuk mendefinisikan jarak antara dua objek x dan y, digunakan rumus jarak Euclidean pada persamaan

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots \dots \dots (1)$$

Algoritma metode KNN bekerja berdasarkan jarak terpendek dari query instance ke training sample untuk menentukan KNN-nya. Training sample diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi training sample. Sebuah titik pada ruang ini ditandai kelas c jika kelas c merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada k buah tetangga terdekat dari titik tersebut.

KNN memiliki beberapa keunggulan antara lain pelatihan sangat cepat, sederhana dan mudah dipelajari, tahan terhadap data pelatihan yang memiliki derau, dan efektif jika data pelatihan besar



Gambar 8 Persebaran Data Metode K-NN

Gambar di atas menggambarkan ide dari algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Kita dapat mengambil sebuah

keputusan (kelas) antara A atau B ke sebuah permasalahan. Untuk mendukung pengambilan keputusan tersebut, dapat melihat mayoritas dari keputusan tetangga terdekat (instance lainnya). Tetangga tersebut dapat dipilih berdasarkan kedekatannya. Ukuran kedekatan ini bisa bermacam-macam: satu hobi, satu kelas, atau hal-hal lainnya. Ukuran-ukuran tersebut bisa juga digunakan bersamaan, misalnya si A itu tetangga, satu hobi, dan satu kelas; sedangkan si B hanya satu kelas saja.

Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan Euclidean Distance, atau dapat juga menggunakan rumus jarak yang lain, seperti Vector Space Model dan Pengukuran Jarak.

Kedekatan dapat dianggap sebagai invers jarak, alias berbanding terbalik dengan jarak. Semakin kecil jarak antara dua instance, semakin besar “kedekatan” antara dua instance tersebut. Dengan demikian, k-nearest neighbours dari sebuah instance x didefinisikan sebagai k instance yang memiliki jarak terkecil (kedekatan terbesar, nearest) dengan x.

TAHAPAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR

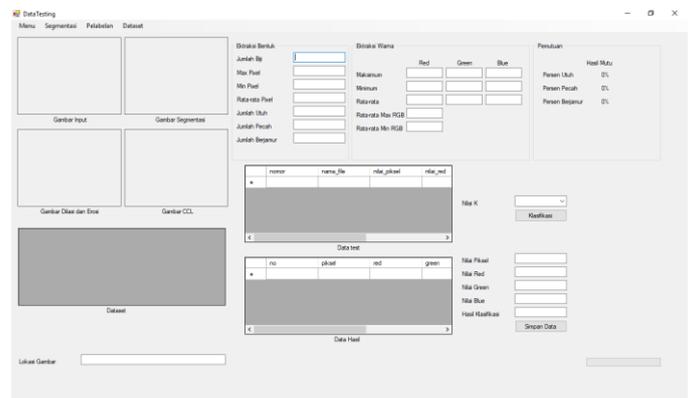
1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat).
2. Menghitung kuadrat jarak eucliden objek terhadap data training yang diberikan.
3. Mengurutkan hasil no 2 secara ascending (berurutan dari nilai terkecil ke terbesar)
4. Mengumpulkan kategori Y (Klasifikasi nearest neighbor berdasarkan nilai k)

Dengan menggunakan kategori nearest neighbor yang paling mayoritas maka dapat dipredisikan kategori objek.

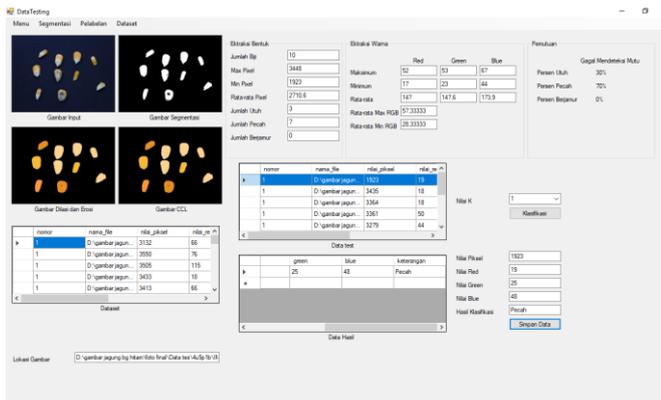
III. HASIL DAN PENGUJIAN

A. Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem bertujuan untuk menguji kemampuan system dalam melakukan perhitungan jumlah biji dan mutu pada suatu citra. Dalam pengujian ini citra yang akan digunakan sebagai citra uji adalah citra asli hasil dari foto biji jagung yang sudah diambil sebelumnya dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 9. Tampilan Aplikasi Sistem



Gambar 10. Hasil Proses Testing Aplikasi

Tabel 1. Pengujian Akurasi Sistem 1

Citra Input	KNN							Manual
	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	
Image 1	pecah	utuh						
	berjamur							
	utuh							
	utuh							
	berjamur	berjamur	berjamur	utuh	utuh	utuh	utuh	berjamur
	utuh							
	utuh							
	pecah							
	pecah							
	Total	10	10	10	10	10	10	10
Akurasi	100%	100%	100%	90%	90%	90%	90%	100%
Error	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%
Pemutuan	Mutu I							

Tabel 2. Pengujian Akurasi Sistem 2

Citra Input	KNN							Manual	
	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7		
Image 1	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah	
	berjamur	berjamur	berjamur	utuh	utuh	utuh	utuh	Berjamur	
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh	
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh	
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh	
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh	
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah	
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah	
	Total	10	10	10	10	10	10	10	10
	Akurasi	100%	100%	100%	90%	90%	90%	90%	100%
Error	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	
Pemutuan	Mutu I								

	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	berjamur
Total	10	10	10	10	10	10	10	10
Akurasi	100%	100%	100%	90%	90%	90%	90%	100%
Error	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%
Pemutuan	Mutu IV							

Tabel 3. Pengujian Akurasi Sistem 3

Citra Input	KNN							Manual
	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	
Image 1	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh
	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	utuh	Utuh
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	Pecah
	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	pecah	berjamur
Total	10	10	10	10	10	10	10	10
Akurasi	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	100%
Error	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0%
Pemutuan	Mutu IV							

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya diperoleh keakuratan klasifikasi kualitas biji jagung secara keseluruhan dengan 30 biji jagung dengan menentukan nilai K=1, K=2, K=3, K=4, K=5, K=6, K=7 didapatkan nilai tingkat keberhasilan yaitu 76,67% dengan Nilai K terbaik adalah K=1, K=2, K=3. Metode connected component labeling sebagai metode pelabelan dan metode k-nearest neighbor sebagai metode klasifikasi cocok digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas biji jagung berdasarkan deteksi warna dan bentuk karena menghasilkan output sesuai dengan apa yang diharapkan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, terdapat saran atau masukan untuk mengembangkan sistem lebih lanjut sebagai berikut. Aplikasi ini harus memiliki data yang jelas mengenai pencahayaan yang terkontrol waktu pengambilan citra, jarak antara kamera dengan objek harus sama karena dapat mempengaruhi hasil. Aplikasi ini dapat dikembangkan melalui platform mobile android maupun berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Arief Bustomi, Ahmad Zaki Dzulfikar. *Analisis Distribusi Intensitas RGB Citra Digital untuk Klasifikasi Kualitas Biji Jagung menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*, Jurnal Fisika dan Aplikasinya. Vol. 10, No. 3, Oktober 2014.
- [2] Ri Munarto, Endi Permata, Rensi Salsabilla. *Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Manis Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Fuzzy Logic*, Simposium Nasional RAPI XIII – 2014 FT UMS.
- [3] Sella Kusumaningtyas, Rosa Andrie Asmara, *Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan*. Vol. 2, Edisi. 2, Februari 2016..
- [4] Fitriana Nur'Aini D, Rosa Andrie Asmara, Odhitya Desta Triswidrananta. *Penentuan Klasifikasi Mutu Fisik Beras Dari Bentuk Fisik Dan Warna menggunakan metode connected component labeling*, Jurnal Informatika Polinema. Volume 5, Edisi 3, Mei 2019.
- [5] Kementerian Pertanian, Hasil Produksi Jagung Tingkat Nasional. Diambil dari : <https://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/id/lokasi> (27 Mei 2019).
- [6] Balitsereal Kementerian Pertanian, Standarisasi Mutu Jagung. Diambil dari : <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id> (28 Mei 2019).
- [7] Arief M, Ahmad Zaki. *Analisis Distribusi Intensitas RGB Citra Digital untuk Klasifikasi Kualitas Biji Jagung menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*. Jurnal Fisika Dan Aplikasinya Volume 10, Nomor 3. Oktober 2014.
- [8] Kukuh Yudhistiro. *Menghitung Obyek 2d Menggunakan Connected Component Labeling*. Seminar Nasional Sistem Informasi 2017. Universitas Merdeka Malang.
- [9] Syafi'i. Slamet Imam, Rima Tri Wahyuningrum, Arif Muntasa. *Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding*. Jurnal Informatika. Vol. 13, No. 1, Mei 2015.
- [10] AI Shack, *Labelling Connected Components - Example*. Diambil dari : <http://aishack.in/tutorials/labelling-connected-components-example/> (27 Mei 2019).