

Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Grade Telur Ayam Ras Berdasarkan Ukuran

Miftahus Sholihin¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan

¹ miftahus.sholihin@unisla.ac.id

Abstract— As food, not all eggs have good quality or quality and freshness. To determine the grade of an egg can be seen from the size or size of the egg which is done manually by inserting it into a hole that has been given a size, so that it takes a long time. Therefore a system is needed that is capable of automatically grading egg size. In this study a system was designed that was able to process egg image grading based on size by utilizing digital image processing techniques. Classification method using K-Nearest Neighbor. This study provides the highest accuracy of 88.8% when neighboring k value 3.

Keywords— Eggs, grading, imagery, classification.

Abstrak— Sebagai bahan makanan tidak semua telur memiliki kualitas atau mutu dan kesegaran yang baik. Untuk menentukan *grade* dari sebuah telur bisa dilihat dari ukuran atau besarnya telur tersebut yang dilakukan secara manual dengan cara memasukan kedalam lubang yang sudah diberi ukuran, sehingga membutuhkan waktu yang lama. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem yang mampu melakukan *grading* ukuran telur secara otomatis. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem yang mampu melakukan proses *grading* citra telur yang didasarkan dari ukuran dengan memanfaatkan teknik pengolahan citra digital. Metode klasifikasi dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*. Penelitian ini memberikan hasil akurasi tertinggi 88,8% ketika nilai *k* ketetanggaan 3.

Kata kunci— Telur, grading, citra, klasifikasi.

I. PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang bernilai gizi tinggi dari ternak unggas terutama mengandung protein dan zat-zat yang dibutuhkan tubuh manusia seperti asam amino, vitamin dan mineral yang mudah dicerna. Pada umumnya telur ayam ras yang layak untuk dikonsumsi diklasifikasikan berdasarkan warna kerabang (kulit telur) dan bobot; besar (>60gr), sedang (50gr-60gr), dan kecil (<50gr) [1]. Berdasarkan SNI 3926-2008 telur konsumsi merupakan telur ayam yang belum mengalami proses fortifikasi, pendinginan, pengawetan, dan proses pengeraman.

Kualitas telur ayam dipengaruhi oleh kualitas internal dan kualitas eksternal. Kualitas telur yang bagus mempunyai permukaan yang lembut, bentuk yang bagus dan tidak pecah.

Klasifikasi terhadap ukuran telur bisa dilakukan dengan cara memasukan telur ke dalam lubang pada sebuah papan yang terdiri dari 2 lubang, dimana setiap lubang memiliki ukuran kelas tersendiri [2]. Metode yang diterapkan ini memiliki kelemahan, hal ini dikarenakan sulit untuk diterapkan terhadap industri yang berskala besar, disamping itu waktu yang dibutuhkan juga relatif lama.

Beberapa penelitian terkait dengan klasifikasi telur ayam ras baik yang didasarkan fitur warna, tekstur, dan ukuran dari telur telah banyak dilakukan. Untuk menentukan kualitas dari sebuah telur bisa dilakukan dengan menentukan ukuran dari bobot telur seperti penelitian yang dilakukan [2] yang memberikan akurasi sebesar 100% untuk proses pengujian, sedangkan akurasi untuk pendugaan bobot sebesar 42%. Penelitian lain untuk mengidentifikasi telur yang didasarkan pada ukuran dari telur yang dilakukan oleh [3] dengan menggunakan metode *fuzzy* yang memberikan akurasi sebesar

67%. Selain dari ukuran atau bobot telur, mutu telur bisa dilihat dari sisi kerabang, baik dari segi warna kerabang maupun dari kebersihan kerabang. Warna kerabang bisa digunakan untuk menentukan penurunan kualitas dari telur ayam ras [4]. Telur ayam ras bisa diklasifikasi menjadi mutu I, mutu II, dan mutu III yang didasarkan pada fitur warna kerabang dan kebersihan kerabang [5][6][7][8]. Penelitian lain yang dilakukan oleh [9] yang didasarkan pada fitur warna kerabang dengan menggunakan metode *Adaptif Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS), hasil dari penelitian ini memberikan kemudahan bagi pembeli telur karena hanya melihat warna kerabangnya saja sudah dapat menentukan kualitas dari sebuah telur. Selain dari warna kerabang tekstur dari kerabang telur juga bisa dijadikan dasar untuk melakukan klasifikasi terhadap mutu telur [10][11].

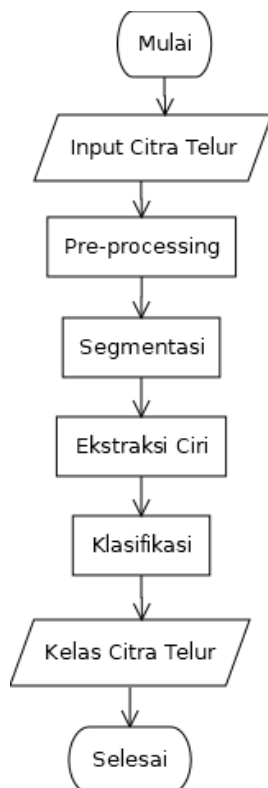
Tahun 2013 [12] melakukan penelitian tentang *grading* telur ayam dengan menggunakan metode *fuzzy inference system* dan teknik pengolahan citra digital. Penelitian lain terkait *grading* telur yang dilakukan [13] yang didasarkan pada nilai *Haugh Unit* (HU) dengan metode K-NN untuk proses klasifikasi. Akurasi yang didapat sebesar 81,81%.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, maka pada penelitian ini dibuat sebuah sistem yang mampu melakukan klasifikasi *grade* telur ayam yang didasarkan dari ukuran atau bobot dari telur tersebut. Manfaat dari penelitian ini bisa membantu pembeli dalam menentukan *grade* telur, disamping itu kedepannya juga bisa membantu dunia industri dalam menentukan jumlah telur yang akan digunakan untuk membuat sebuah produk bahan olahan makanan.

II. METODE PENELITIAN

Data citra yang digunakan untuk penelitian ini adalah data citra telur ayam ras. Data diambil dengan kamera digital DSLR dengan jarak dan intensitas cahaya yang sama. Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 89 yang terbagi kedalam 3 kelas yaitu kelas A, kelas B, dan kelas C.

Secara garis besar sistem yang dibangun pada penelitian ini terdiri dari 4 proses utama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran umum sistem

a) Pre-processing

Pre-processing. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra sebelum masuk kedalam proses berikutnya. Pada penelitian ini *pre-processing* dilakukan dengan cara merubah ukuran citra telur dari 4160x9360 menjadi 357x843. Hal ini dilakukan untuk mengurangi waktu komputasinya.

b) Segmentasi

Segmentasi citra bertujuan untuk membagi-bagi citra ke dalam bagian-bagian berbeda. Segmentasi dilakukan karena ketika pengambilan citra telur masih terdapat objek lain selain citra telur. Metode segmentasi yang digunakan adalah *K-Means*. Berikut langkah-langkah algoritma *k-means* [14][15].

1. tentukan jumlah *cluster* pada citra
2. hitung nilai *centroid* secara acak
3. hitung jarak *pixel* ke *centroid* dan kelompokkan *pixel* berdasarkan jarak terdekat

4. hitung kembali *centroid* sebagai *centroid* baru melalui perhitungan rata-rata *pixel* tiap *cluster* sebagai *centroid* baru dan kelompokkan kembali berdasarkan *centroid* tersebut
5. apabila masih ada *pixel* yang berpindah *cluster* maka dilakukan perhitungan *centroid* baru, jika tidak ada nilai *pixel* yang berpindah *cluster* maka proses *clustering* berakhir.

c) Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan tahapan penting dalam bidang *computer vision*. Ekstraksi ciri adalah langkah awal dalam proses klasifikasi citra, dimana proses ini berhubungan dengan kuantisasi karakteristik citra kedalam kelompok nilai ciri yang sesuai. Ciri yang digunakan pada penelitian ini adalah ciri ukuran dari sebuah citra. Untuk bisa membedakan ukuran objek satu dengan objek yang lainnya bisa digunakan parameter perimeter luas dan keliling dari sebuah citra. Luas merupakan banyaknya piksel yang menyusun dari suatu objek, sedangkan keliling merupakan banyaknya piksel yang mengelilingi suatu objek.

d) Klasifikasi

Metode klasifikasi yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN). KNN bertujuan untuk melakukan klasifikasi objek baru berdasarkan atribut data *training*. Algoritma ini bekerja berdasarkan jarak minimum dari data baru dengan nilai *k* atau ketetanggaan terdekat yang telah ditentukan [16]. Gambar 2 adalah klasifikasi dengan algoritma KNN.



Gambar 2. Klasifikasi dengan KNN

Proses klasifikasi diawali dengan cara menentukan berapa nilai *k* atau ketetanggaan yang digunakan. Sebagai contoh,

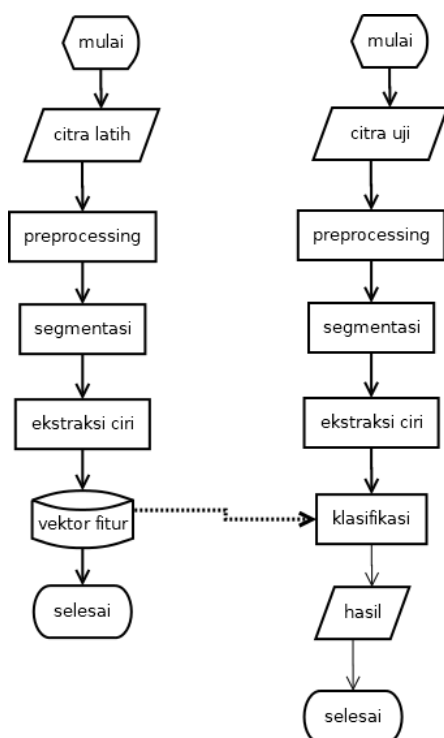
misalnya nilai k adalah 2, maka dua data urutan teratas akan dipilih. Setelah menentukan nilai k , proses selanjutnya adalah menghitung jarak antara data *training* dengan data *testing*. Untuk mengukur jarak antara data *training* dengan data *testing* menggunakan jarak *euclidean distance* sesuai dengan Persamaan 1. Setelah didapatkan jarak antara data *training* dengan data *testing* maka proses yang dilakukan adalah mengurutkan data tersebut. Proses berikutnya adalah mengambil nilai ketetanggaan, nilai ini diambil tergantung dari nilai k diawal. Proses yang terakhir adalah menentukan kelas dari data masukan.

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2} \quad (1)$$

dimana:

- d = nilai jarak
- n = banyaknya data
- p_i = data ke i dari *testing*
- q_i = data ke i dari *training*

Proses klasifikasi terbagi menjadi proses *training* dan proses *testing* seperti yang ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Gambaran proses klasifikasi(Sumber: Sholihin, 2018)

III. HASIL DAN DISKUSI

Data citra yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 89 yang terbagi kedalam 3 kelas yaitu kelas A, kelas B, dan kelas C. Tabel 1 menunjukan ukuran dari telur berdasarkan ukuran sebenarnya dan berdasarkan hasil dari perhitungan nilai

pikselnya. Data citra dibagi menjadi dua data yaitu data *training* dan data *testing*.

Klasifikasi bisa dilakukan setelah proses *training* sudah dilakukan. Proses *training* bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada sistem agar mampu untuk mengenali data masukan yang diberikan oleh pengguna. Proses selanjutnya adalah menguji sistem yang dibangun. Proses pengujian ini diawali dengan memasukan data citra ke dalam sistem. Proses selanjutnya adalah melakukan *resize* terhadap citra masukan dari ukuran 4160x9360 menjadi 357x843, hal ini dilakukan karena citra masukan memiliki ukuran yang relatif besar, sehingga bisa mengakibatkan proses komputasi yang lama. Gambar 4 adalah citra asli telur.

TABEL I
BOBOT CITRA TELUR

No	Kelas	Bobot	Pixel
1	Besar (A)	> 60 gram	> 3500
2	Sedang (B)	50 gram – 60 gram	3000 - 3500
3	Kecil (C)	< 50 gram	< 3000

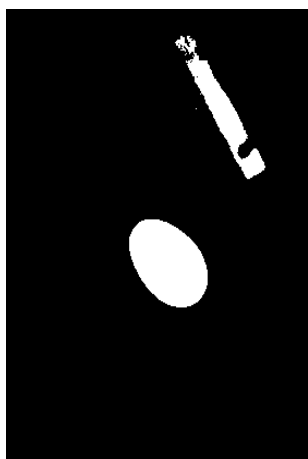


Gambar 4. Citra telur asli

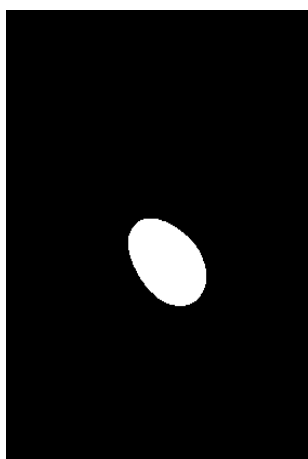
Proses selanjutnya adalah melakukan segmentasi terhadap citra telur. Segmentasi yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan *k-means*. Proses awal dari segmentasi citra ini dengan cara menentukan berapa jumlah *cluster* yang akan ditentukan. Dalam kenyataannya masih ada objek lain selain telur yang ikut tersegmentasi, sehingga perlu adanya proses lebih lanjut untuk menghilangkan objek selain objek telurnya. Untuk menghilangkan objek tersebut langkah pertama yang dilakukan adalah dengan cara menghitung nilai jumlah piksel dari masing-masing objek yang ada, setelah didapatkan nilai piksel dari masing-masing objek maka dilakukan pencarian nilai terbesar dari objek yang didapatkan. Setelah itu diambil nilai terbesar dari objek yang didapatkan tersebut. Gambar 5 adalah proses segmentasi dengan menggunakan *k-means* sedangkan Gambar 6 adalah hasil akhir dari proses segmentasi citra telur.

Proses berikutnya adalah melakukan ekstraksi ciri terhadap citra telur. Nilai ciri yang diambil adalah luas dan keliling dari

objek citra telur. Nilai tersebut digunakan untuk proses klasifikasi terhadap citra telur. Hasil akhir dari proses klasifikasi adalah kelas dari citra telur.



Gambar 5. Segmentasi dengan *k-means*



Gambar 6. Hasil akhir proses segmentasi

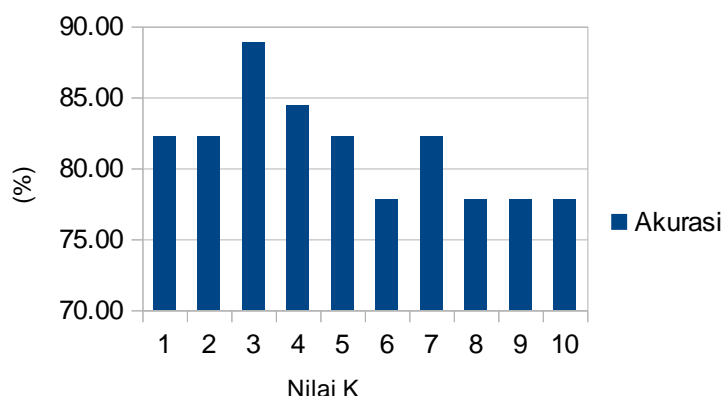
Dengan menggunakan Tabel 1 sebagai rujukan atau dasar klasifikasi. Pada penelitian data *testing* berjumlah 45 data, kelas A berjumlah 16 data, kelas B berjumlah 25 data, dan kelas C 4 data citra. Nilai *k* atau ketetanggaan yang digunakan adalah 1-10. Tabel 2 adalah hasil klasifikasi citra telur berdasarkan fitur ukuran.

TABEL 2
HASIL PROSES KLASIFIKASI

Nilai <i>k</i>	Kelas	Hasil		
		Benar	Salah	Akurasi
1	A	13	3	82,2%
	B	21	4	
	C	3	1	
2	A	14	2	82,2%
	B	20	5	
	C	3	1	
3	A	13	3	88,8%
	B	23	2	
	C	4	0	
4	A	15	1	84,4%
	B	21	4	

5	C	2	2	82,2%
	A	13	3	
	B	24	1	
6	C	0	4	77,7%
	A	14	2	
	B	21	4	
7	C	0	4	82,2%
	A	14	2	
	B	23	2	
8	C	0	4	77,7%
	A	14	2	
	B	21	4	
9	C	0	0	77,7%
	A	14	2	
	B	21	4	
10	C	0	0	77,7%
	A	14	2	
	B	21	4	
	C	0	0	

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap 45 data *testing*, dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi tertinggi sebesar 88,8% dengan nilai *k* atau ketetanggaan 3. Gambar 7 adalah gambaran nilai akurasi dengan nilai *k* dari 1 sampai dengan 10.



Gambar 7. Grafik akurasi pengujian pada nilai *k*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa akurasi tertinggi dari penelitian ini sebesar 88,8% dengan nilai *k* atau ketetanggaan 3.

REFERENSI

- [1] Badan Standarisasi Nasional, SNI 3926:2008, Tentang Telur Ayam Konsumsi, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, 2008.
- [2] W, Tria Adhi dan Yudi Prayudi, "Implementasi Visi Komputer dan Segmentasi Citra," Vol. 2010, No. Snati, pp. 1-5, 2010.
- [3] S. A. Sidiq and D. Irmawati, Pengolahan citra untuk identifikasi telur berdasarkan ukuran, vol. 1, no. November, 2016.
- [4] T. Rokhman, "Klasifikasi Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Berdasarkan Warna Kerabang Menggunakan Support Vector Machine," vol. 3, no. 1, pp. 43-52, 2018.

- [5] M. Sholihin and M. G. Rohman, "Klasifikasi mutu telur berdasarkan fitur warna dengan menggunakan metode k-nearest neighbor," *Semin. Nas. Sist. Inf.* 2018, pp. 1188–1193, 2018.
- [6] Maimunah and R. N. Whidhiasih, "Identifikasi Mutu Telur Ayam Berdasarkan Kebersihan Kerabang Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *Informatics Educ. Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 51–60, 2017.
- [7] Maimunah, "Deteksi kebersihan kerabang telur ayam berdasarkan pengolahan citra digital," vol. 3, no. 1, pp. 41–49, 2015.
- [8] P. R. Trisnaningtyas and Maimunah, "Klasifikasi Mutu Telur Berdasarkan Kebersihan Kerabang Telur Menggunakan K-Nearest Neighbor," *Konf. Nas. Inform.*, 2015.
- [9] D. Rosadi and R. T. Handayanto, "Adaptif Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dalam Pengidentifikasi Kualitas Telur Ayam Ras Berdasarkan Warna Kerabang," vol. 3, no. 1, pp. 53–66, 2018.
- [10] E. I. Sela and M. Ihsan, "Deteksi Kualitas Telur Menggunakan Analisis Tekstur," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 11, no. 2, p. 199, 2017.
- [11] M. Sholihin and M. G. Rohman, "Klasifikasi Kualitas Mutu Telur Ayam Ras Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur," *J. Tek.*, vol. 10, no. 2, pp. 1056–1059, 2018.
- [12] M. Omid, M. Soltani, M. H. Dehrouyeh, S. S. Mohtasebi, and H. Ahmadi, "An expert egg grading system based on machine vision and artificial intelligence techniques," *J. Food Eng.*, vol. 118, no. 1, pp. 70–77, 2013.
- [13] N. U. R. Ibrahim, T. F. Bacheramsyah, and B. Hidayat, "Pengklasifikasian Grade Telur Ayam Negeri menggunakan Klasifikasi K-Nearest Neighbor berbasis Android," vol. 6, no. 2, pp. 288–302, 2018.
- [14] F. G. Febrinanto, C. Dewi, and A. T. Wiratno, "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018.
- [15] Atina, "Segmentasi Citra Paru Menggunakan Metode k-Means Clustering," *J. Pendidik. Fis. dan Keilmuan*, vol. 3, no. 2, pp. 57–65, 2017.
- [16] K. Priandana, A. Zulfikar, and Sukarman, 2016, "Android-Based Mobile Munsell Soil Color Chart by Using HVC Color Model Histogram with KNN Classification," *Jurnal Ilmu Komputer Agri-*