

KLASIFIKASI TELUR AYAM OMEGA-3 MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Maretta Bunga Adhiena S.¹, Didit Widiyanto², Artambo B.
Pangaribuan³

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email: marettabunga9398@gmail.com, didit.widiyanto@upnvj.ac.id,
artambo@upnvj.ac.id
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Telur adalah produk ternak yang dapat membantu masyarakat mendapatkan nutrisi yang cukup. Telur mengandung nutrisi yang mudah dicerna oleh manusia. Di Indonesia telur ayam adalah bahan makanan yang banyak diminati, di samping mudah ditemukan dan harga terjangkau. Ada berbagai jenis telur, mulai dari telur negeri, telur kampung, telur organik. Dibandingkan telur yang lain, telur ayam Omega-3 adalah salah satu telur yang memiliki harga jauh di atas rata-rata telur pada umumnya. Namun telur ayam Omega-3 memiliki khasiat yang lebih banyak. Sejauh ini untuk mengetahui cara membedakan telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 melalui kuning telurnya. Jika dilakukan pemecahan, akan terlihat perbedaan warnanya. Warna kemerahan terlihat pada kuning telur ayam Omega-3 sementara kuning telur pada telur ayam negeri berwarna kuning. Maka dilakukan pendeteksian pada telur ayam Omega-3 tanpa melakukan pemecahan terhadap kerabangnya terlebih dahulu, sehingga dapat melakukan klasifikasi jenis telur ayam Omega-3 dengan telur ayam negeri menggunakan metode GLCM untuk mengekstraksi ciri tekstur, setelah diketahui perbedaan ciri teksturnya, dan kemudian menggunakan metode Support vector machine (SVM) untuk klasifikasinya. Hasil yang diharapkan yaitu dapat memberikan klasifikasi telur ayam Omega-3 dengan telur ayam negeri dengan akurasi yang tinggi. Akan tetapi dalam penerapannya, penelitian ini hanya menghasilkan akurasi sebesar 67.30 %.

Kata kunci: *Klasifikasi, Telur ayam Omega-3, SVM, Support vector machine, GLCM*

1 PENDAHULUAN

Telur adalah produk ternak yang dapat membantu masyarakat mendapatkan nutrisi yang cukup. Telur mengandung nutrisi yang mudah dicerna oleh manusia. Selain itu, telur juga mengandung banyak protein dan mineral, sehingga orang yang sakit dianjurkan makan telur supaya mempercepat proses penyembuhan. Jadi baik untuk anak-anak dan orang dewasa (Yuwanta, 2010). Di Indonesia telur ayam adalah bahan makanan yang banyak diminati, di samping sangat mudah ditemukan dan dengan harga yang terjangkau. Telur ayam dapat diolah dengan banyak cara, yaitu digoreng, direbus, atau dijadikan bahan untuk membuat kue. Telur ayam mengandung protein tinggi yang lengkap dan juga mengandung lemak. Ada berbagai jenis telur, mulai dari telur negeri, telur kampung, telur organik. Dibandingkan telur lainnya, telur ayam Omega-3 adalah salah satu telur yang memiliki harga jauh di atas rata-rata telur pada umumnya. Namun telur ayam Omega-3 memiliki khasiat yang lebih banyak

dibandingkan dengan telur lain. Salah satu khasiat nya yaitu meningkatkan perkembangan otak bayi.

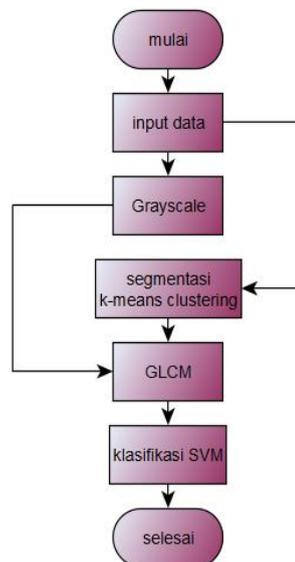
Hingga kini, metode yang digunakan untuk menentukan telur omega-3 secara visual adalah melakukan pengamatan visual objek telur tersebut (Sela and Ihsan, 2017). Dari visual telur ayam negeri dengan telur ayam Omega-3 sama karena diproduksi oleh ayam petelur, yang berbeda dari pakan yang diberikan oleh induknya. Sejauh ini, metode membedakan telur negeri dari telur omega-3 dapat ditentukan oleh warna kuning telur. Jika memecah telur yang mengandung omega-3, akan menemukan bahwa warnanya berbeda. Kemerahan terlihat pada kuning telur ayam Omega-3, sedangkan kuning telur pada telur ayam negeri berwarna kuning (Muzami, Nurhayati and Martono, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, ide penelitian ini adalah telur ayam dideteksi jenisnya tanpa melakukan pemecahan terhadap cangkangnya terlebih dahulu. Sehingga dapat mengklasifikasikan jenis telur ayam Omega-3 dengan telur ayam negeri menggunakan metode GLCM untuk mengekstraksi ciri, setelah diketahui hasil ciri teksturnya, dilakukan klasifikasi dengan metode Support vector machine (SVM)

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 *Flowchart Rancangan Sistem*

Pada penelitian ini akan dibuat penelitian tentang klasifikasi telur ayam Omega-3 pada citra telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 sebagaimana diilustrasikan pada gambar 1, dengan metode GLCM. GLCM digunakan sebagai ekstraksi tekstur. Setelah hasil pengolahan citra dengan GLCM dihasilkan hasil yang dapat diolah menggunakan SVM (Support vector machine).



Gambar 1: Flowchart rancangan sistem

2.2 Pra-proses

Praproses yang dilakukan adalah mempersiapkan data mentah yakni penelitian literature, informasi maupun berupa teori yang berhubungan dengan citra telur serta hal-hal yang berkaitan dengan preprocessing dan segmentasi citra, metode ekstraksi ciri Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM) dan metode klasifikasi Support vector machine (SVM) dan informasi-informasi terkait penelitian menjadi data yang siap diproses ke tahap selanjutnya. Diawali dengan melakukan konversi citra telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 ke citra grayscale.

Pada tahap ini menggunakan K-means clustering yaitu K cluster yang membuat pengelompokan dari beberapa cluster dengan cara menghitung jarak cluster antara pixel dan pusat

luasan dengan berbagi dalam kelompok cluster lalu mencari elemen terkecilnya dalam masing-masing cluster. Tahap ini dilakukan agar dapat melakukan proses ekstraksi ciri.

2.3 Segmentasi

Tahapan ini bertujuan untuk mengekstrak ciri dari suatu objek di mana ciri tersebut digunakan untuk membedakan objek. Proses grayscale dilakukan untuk dapat melakukan proses Region of Interest (ROI) yang dilakukan setelah segmentasi menggunakan algoritma k-mean clustering. Ciri yang diambil berupa tekstur cangkang telur negeri dan telur negeri omega-3 dengan algoritma GLCM. Dengan menghitung probabilitasnya pada hubungan ketetanggaan antara dua piksel dengan jarak dan sudut tertentu. Kemudian dihasilkan beberapa fitur seperti kontras, homogenitas, dan energi.

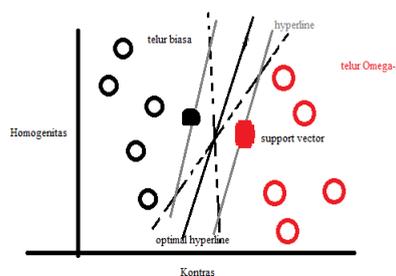
2.4 Klasifikasi SVM

Support vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran yang diawasi dan dapat digunakan untuk klasifikasi atau regresi biner (J, Han, 2012). SVM dalam kelas algoritma pembelajaran mesin yang disebut metode kernel dan juga disebut sebagai mesin kernel. Kernel yang digunakan dengan SVM meliputi:

Tabel 1: Kernel yang Digunakan Dengan SVM

Tipe SVM	Mercer Kernel	Deskripsi
RBF	$K(x_1, x_2) = \exp(-\ x_1 - x_2\ / 2\sigma^2)$	One class learning. σ is the width of the kernel
Linear	$K(x_1, x_2) = x_1^T x_2$	Two class learning.
Polynomial	$K(x_1, x_2) = (x_1^T x_2 + 1)^\rho$	ρ is the order of the polynomial

Proses mengelompokkan objek ke dalam kelas yang sesuai. Kemudian dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma yaitu Support vector machine (SVM) untuk mengklasifikasi telur ayam Omega-3 menjadi dua kelas berdasarkan tekstur cangkangnya yaitu telur omega-3 dan telur unggas. Klasifikasi yang dilakukan dengan melakukan uji data testing dan data training. SVM mencoba menemukan hyperplane (pemisah) optimal untuk membaginya menjadi dua kelas, yaitu telur omega-3 dan telur unggas, dan memaksimalkan margin antara dua kelas. Data testing dilakukan untuk mengetahui model yang dibuat sebagaimana diilustrasikan pada gambar 3.3. Apakah mampu mengenali telur ayam Omega-3 yang ditandai dengan lingkaran merah dan telur ayam negeri yang ditandai dengan lingkaran hitam.



Gambar 2: Support Vector Machine

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dengan menggunakan sebuah kamera Smartphone, mini studio box, sebuah senter dan background berwarna hitam. Gambar yang diambil ada dua jenis, yaitu telur negri dan telur negri omega-3. Total telur 112 butir, yang terdiri dari 56 butir telur ayam dan 56 butir telur ayam Omega-3. Saat pengambilan gambar, lampu ruangan dimatikan sehingga menghasilkan citra yang diinginkan. Dapat dilihat citra yang dihasilkan pada tabel 2.

Tabel 2: Citra Telur Ayam dan Telur ayam Omega-3

No	Citra Telur Ayam	Citra Telur ayam Omega-3
1		
2		
...
56		

3.2 Pra-proses

Pada tahap pra-proses citra, dilakukan *Resize* terhadap citra telur. Pada tahapan tersebut dilakukan untuk memperkecil ukuran citra menjadi 250×250 *pixel*. Kemudian dilakukan konversi citra RGB (*Red, Green, Blue*) ke citra *grayscale*. Sebagai contoh, ambil nilai *pixel* pada citra tn5.jpg dengan nilai RGB yaitu 254, 125, dan 51 kemudian dikonversikan ke citra *grayscale*, dengan cara seperti :

$$\begin{aligned} \text{Grayscale} &= 0,299 R * 254 + 0,587 G * 125 + 0,114 B * 51 \\ &= 75,946 + 73,375 + 5,814 = 155 \end{aligned}$$

Proses grayscale dilakukan untuk dapat melakukan proses Region of Interest (ROI) yang dilakukan setelah segmentasi menggunakan algoritma k-mean clustering.

3.3 Segmentasi

Pada proses segmentasi ini menggunakan algoritma k-mean clustering. Pada segmentasi ini citra menggunakan citra asli yang dibagi menjadi 3 objek cluster, dengan nilai pixel dan kontras yang berbeda-beda. Kemudian nilai pixel digunakan sebagai pusatnya cluster atau centroid. Centroid mempunyai jumlah yang sama dengan cluster-nya yaitu 3. Pada tabel 3 mendeskripsikan nilai pusat cluster pada citra tn1.jpg.

Tabel 3: Nilai Pusat Cluster

<i>Cluster 1</i>	2.52763023825525	3.75771240271425
<i>Cluster 2</i>	73.8299170082992	23.1751824817518
<i>Cluster 3</i>	114.153170119272	32.0932203389831

Tabel 3 yang mendeskripsikan nilai pusat cluster di atas merupakan nilai pusat cluster pada salah satu citra yaitu tn1.jpg kemudian dilabelkan nilai setiap pixel pada hasil dari K-means. K-means Clustering mengembalikan indeks sesuai dengan clusternya. Setelah itu pada setiap nilai

pixel di jumlah sesuai dengan clusternya dan dihasilkan 3 objek. Sesudah menjadi 3 objek cluster terdapat area yang terdapat jumlah tiap cluster nya.

Kemudian dilihat nilai terendahnya, maka nilai terendah cluster akan digunakan dan dijadikan nilai data tercluster hasilnya, kemudian hasilnya tersebut berupa citra biner. Proses selanjutnya yaitu masking, perkalian citra biner dengan citra grayscale. Setelah dihasilkan segmentasi K-means clustering, hasil tersebut dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu ekstraksi ciri tekstur.

3.4 Ekstraksi Ciri

Dari hasil segmentasi, kemudian citra diproses ke tahap ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri menggunakan metode GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix). Citra hasil segmentasi diproses oleh fitur dan arah pada GLCM. Fitur Gray Level Cooccurrence Matrix yang akan digunakan untuk ekstraksi ciri ada 3 yaitu kontras, homogenitas, dan energi. Jarak yang diambil yaitu $d=1$ dengan arah drajat 450, 900, 1350. Tabel 4 mendeskripsikan fitur kontras dengan 3 arah drajat pada 10 citra telur.

Tabel 4: Nilai kontras gray level co-occurrence matrix

Citra	Perbandingan Data		Jumlah Data	
	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji
	85%	47%	60	52
	90%	10%	100	12

Citra	Kontras 45 ⁰	Kontras 90 ⁰	kontras 135 ⁰
1	0.381800293543653	0.297413654618474	0.376864889275979
2	0.368735988129224	0.275244979919679	0.369187593748488
3	0.232899469363397	0.181204819277108	0.234544604119288
4	0.388284059934517	0.283373493975904	0.376703601554814
5	0.216319091627554	0.148530120481928	0.224447992774310
6	0.475831034983307	0.375357429718876	0.453186238931630
7	0.236060708698247	0.186891566265060	0.239641296108127
8	0.242867050531443	0.196562248995984	0.243931549491137
9	0.312898179061628	0.210666666666667	0.313027209238561
10	0.225383461557072	0.150393574297189	0.218802922533508

3.5 Klasifikasi

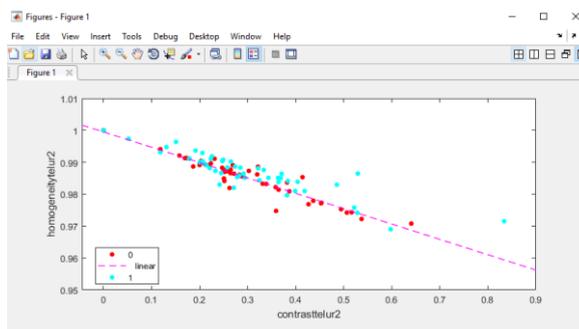
Data yang telah diproses ekstraksi ciri selanjutnya diproses klasifikasi. Pada tahap ini menggunakan metode SVM (Support vector machine). Di tahap ini menggunakan 3 kernel untuk melakukan klasifikasi pada data latih dan data uji. Menggunakan kernel yaitu RBF atau Gaussian, Linier, Polinomial. Klasifikasi dilakukan dengan dilakukan perbandingan data latih dan uji sebesar 8:2 dan 9:1. Tabel 5 mendeskripsikan komposisi perbandingan data.

Tabel 5: Komposisi perbandingan data Pada komposisi pertama yaitu 8:2 akan diuji coba data latih ke 3 kernel yaitu linear, polynomial, dan RBF.

Kemudian pada komposisi kedua yaitu 9:1 diuji coba data latih menggunakan ke 3 kernel. Dan dihasilkan akurasi data latih pada dua komposisi tersebut. Akurasi data latih tertinggi pada komposisi pertama yaitu kernel polynomial sebesar 98,33%, pada komposisi kedua yang tertinggi akurasinya yaitu kernel RBF dan kernel polynomial sebesar 95%.

3.6 Tes Kinerja

Tes kinerja dilakukan untuk melihat keakuratan algoritma klasifikasi. Hasil dari tahap ini yaitu tes kinerja berupa akurasi dari data latih dan data uji. Dapat dilihat pada gambar 2 mengilustrasikan titik data yang tersebar pada proses identifikasi dari model support vector machine. Pada gambar tersebut adalah hasil identifikasi menggunakan kernel linear dengan ciri yang digunakan homogeneity dan kontras yang selanjutnya ciri tersebut diproses untuk memprediksi kelas telur ayam negeri atau telur ayam omega-3.



Gambar 2: Hyperplane pada Support vector machine

Data telur ayam omega-3 pada kelas 0 direpresentasikan dengan titik berwarna merah dan data telur ayam negeri pada kelas 1 direpresentasikan dengan titik berwarna biru muda. Untuk garis hyperplane direpresentasikan dengan garis terputus-putus berwarna merah muda. Kemudian sistem akan menampilkan nilai confusion matrix setelah melihat penyebarannya, dilihat seberapa banyak data prediksi yang dideteksi secara benar atau salah.

Confusion matrix akan digunakan untuk menentukan nilai akurasi, recall dan precision. Berikut tabel-tabel kalkulasi akurasi, precision, dan recall dari tiap kernel pada data latih dan data uji.

Tabel 6: Akurasi, precision, dan recall pada kernel linear

<i>kernel linear</i>	Data Latih		Data Uji	
	80%	90%	20%	10%
<i>akurasi</i>	90	77	61,53	66,66
<i>precision</i>	86,66	84	69,23	66,66
<i>recall</i>	92,85	73,68	60	66,66

Tabel 7: Akurasi, precision, dan recall pada kernel polynomial

<i>kernel polynomial</i>	Data Latih		Data Uji	
	80%	90%	20%	10%
<i>akurasi</i>	98,33	95	67,30	66,66
<i>precision</i>	100	92	69,23	50
<i>recall</i>	96,77	97,87	66,66	75

Tabel 8: Akurasi, precision, dan recall pada kernel RBF

<i>kernel RBF</i>	Data Latih		Data Uji	
	80%	90%	20%	10%
<i>akurasi</i>	93,33	95	63,46	66,66
<i>precision</i>	96,66	94	76,92	50
<i>recall</i>	90,625	95,91	60,60	75

Berdasarkan tabel 6, 7 dan tabel 8 di atas dideskripsikan akurasi, precision, dan recall yang berbeda dari tiap komposisi. Untuk akurasi tertinggi dapat dilihat dari data latih terdapat pada kernel polynomial yaitu sebesar 98.33 pada komposisi 8:1 dan akurasi tertinggi pada data uji komposisi 8:1 kernel polynomial sebesar 67.30.

4 KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Penelitian pada telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 untuk klasifikasi telur ayam Omega-3 untuk mengetahui beda telur ayam negeri dengan yang mengandung omega-3. Pada tahap pertama proses pengambilan data dilakukan dengan mengambil citra telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 menggunakan kamera smartphone. Kemudian citra memasuki tahap selanjutnya yaitu pra-proses, pada tahap ini citra telur ayam negeri dan omega-3 dilakukan resize ukuran citra dan dilakukan konversi citra RGB ke citra grayscale. Selanjutnya dilakukan segmentasi menggunakan metode k-mean clustering, kemudian hasil dari k-mean clustering dikombinasikan dengan citra biner, dan dihasilkan hasil segmentasinya. Hasil segmentasi

tersebut kemudian diproses pada tahap ekstrasi ciri. Ekstrasi ciri yang digunakan yaitu GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix), menggunakan nilai kontras, homogenitas, dan energy kemudian diekstrak nilainya dan dijadikan fitur. Fitur hasil dari ekstrasi ciri diproses ke tahap klasifikasi Support Vector Machine, di mana fitur tersebut dimasukkan ke dalam algoritma Support Vector Machine sebagai variable yang akan diuji dengan 3 kernel pada Support Vector Machine. Dari hasil uji akurasi yang sudah dilakukan menggunakan Support Vector Machine, pada kernel polynomial yang mendapatkan akurasi terbaik pada komposisi pertama di data uji.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah selesai, dibutuhkan lebih banyak data untuk pengujian dan pengambilan data menggunakan alat yang lebih canggih supaya mendapatkan hasil akurasi yang lebih akurat. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan segmentasi menggunakan algoritma yang lain, ekstrasi ciri tekstur dengan metode lain, dan klasifikasi menggunakan algoritma yang lain. Pilihan lain untuk percobaan adalah melakukan perbandingan ekstrasi ciri tekstur atau perbandingan klasifikasi.

Referensi

- Abdullah, A., Usman, U. and Efendi, M. (2017) 'Sistem Klasifikasi Kualitas Kopra Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan Metode Nearest Mean Classifier (NMC)', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(4), p. 297. doi: 10.25126/jtiik.201744479.
- Ahmad and Usman (2005) *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Atina, A. (2017) 'Segmentasi Citra Paru Menggunakan Metode k-Means Clustering', *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(2), p. 57. doi: 10.25273/jpik.v3i2.1475.
- Brinkmann, R. (1999) *The Art and Science of Digital Composing*. San Diego: Academic Press.
- Duthie, IF and Barlow, S. (1992) *Dietary Lipid Exemplified by Fish Oils And Their N-3 Fatty Acid*. *J. Food Sc.*
- Elish, Karim, O. and Mahmoud, O. (2008) 'Predicting defect-prone software modules using support vector machines', *Journal of Systems and Software*, pp. 649–660.
- Idayanti, Darmawati, S. and Nurullita, U. (2009) 'Perbedaan Variasi Lama Simpan Telur Ayam Pada Penyimpanan Suhu Almari Es Dengan Suhu Kamar Terhadap Total Mikroba', *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2, pp. 19–26.
- Jeni, A. K. (1989) *Fundamental of Digital Image processing*. Singapore: Prentice-Hall International.
- Muwardi, F. and Fadlil, A. (2018) 'Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra dan Pengklasifikasi Jarak', *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, 3(2), p. 124. doi: 10.26555/jiteki.v3i2.7470.
- Muzami, A., Nurhayati, O. D. and Martono, K. T. (2016) 'Aplikasi Identifikasi Citra Telur Ayam Omega-3 Dengan Metode Segmentasi Region Of Interest Berbasis Android', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(2), p. 380. doi: 10.14710/jtsiskom.4.2.2016.380-388.
- Raharja, S. and Cahyani, D. (2013) 'ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MONOASILGLISEROL OMEGA-3 (MONOESTER OMEGA-3) ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MONOASILGLISEROL OMEGA-3 (MONOESTER OMEGA-3) Sapta Raharja *) dan Dwi Cahyani', 2(1).
- Saifudin, S. and Fadlil, A. (2015) 'Sistem Identifikasi Citra Kayu Berdasarkan Tekstur Menggunakan Gray Level Cooccurrence Matrix (GlcM) Dengan Klasifikasi Jarak Euclidean', *Sinergi*, 19(3), p. 181. doi: 10.22441/sinergi.2015.3.003.
- Sela, E. I. and Ihsan, M. (2017) 'Deteksi Kualitas Telur Menggunakan Analisis Tekstur', *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 11(2), p. 199. doi: 10.22146/ijccs.24756.
- Yuwanta, T. (2010) 'Telur dan Kualitas Telur', Gadjah Mada University Press.