

Klasifikasi Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Berdasarkan Warna Kerabang Menggunakan *Support Vector Machine*

Maimunah^{1,*}, Taufiqur Rokhman²

¹Teknik Komputer; Universitas Islam 45; Jl. Cut Meutia 83 Bekasi 17113, Telp: (021) 88344436
Fax: (021) 8808853; email: maimaimuna@gmail.com

²Teknik Mesin; Universitas Islam 45; Jl. Cut Meutia 83 Bekasi 17113, Telp: (021) 88344436 Fax:
(021) 8808853; email: rokhman.taufiq@gmail.com

* Korespondensi: e-mail: maimaimuna@gmail.com

Diterima: 12 Oktober 2018; Review: 29 Oktober 2018; Disetujui: 21 November 2018

Cara sitasi : Maimunah, Rokhman T. 2018. Klasifikasi Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Berdasarkan Warna Kerabang Menggunakan Support Vector Machine. *Informatics For Educators And Professionals*. 3(1): 43 – 52.

Abstrak: Kualitas telur merupakan karakteristik dari telur yang menentukan kesegaran dan kesehatan telur. Salah satu unsur penentuan kualitas telur adalah berdasarkan kondisi kerabang telur. Warna kerabang yang berbeda dipengaruhi oleh jenis pigmen, konsentrasi pigmen dan struktur kerabang. Intensitas warna coklat dari kerabang telur dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu telur dengan warna coklat tua, coklat dan coklat muda. Telur dengan warna kerabang coklat tua mempunyai kerabang lebih kuat dan tebal dibanding telur yang berwarna coklat muda. Oleh karena itu telur dengan warna kerabang coklat tua mengalami penurunan kualitas lebih rendah dibandingkan warna coklat dan coklat muda. Dalam penelitian ini dilakukan klasifikasi penurunan kualitas telur ayam ras berdasarkan warna kerabang menggunakan support vector machine. Semakin muda warna coklat kerabang telur semakin cepat penurunan kualitasnya. Dengan menggunakan SVM maka dapat diklasifikasikan kualitas telur berdasarkan warna dengan akurasi 80%.

Kata Kunci: Intensitas, Klasifikasi, Kualitas, Warna Kerabang

Abstract: Egg quality is a characteristic of eggs that determines the freshness and health of eggs. One element of determining egg quality is based on the condition of the eggshell. Different shell colors are influenced by the type of pigment, pigment concentration and shell structure. The brown color intensity of eggshells is divided into 3 groups, namely eggs with dark brown, brown and light brown. Eggs with dark brown shells have stronger and thicker shells than light brown eggs. Therefore, eggs with dark brown color have a lower quality compared to brown and light brown. In this research, a classification of the quality of chicken eggs based on eggshell was classified using a support vector machine. The younger the eggshell brown color the faster the quality decreases. By using SVM, egg quality can be classified based on color with 80% accuracy

Keywords: Classification, Eggshell, Intensity, Quality

1. Pendahuluan

Telur ayam ras adalah salah satu sumber pangan protein hewani yang populer dan sangat diminati oleh masyarakat. Hampir seluruh kalangan masyarakat dapat mengonsumsi telur ayam ras untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Hal ini karena telur ayam ras relative murah dan mudah diperoleh serta dapat memenuhi kebutuhan gizi yang diharapkan. Telur ayam ras segar adalah telur yang tidak mengalami proses pendinginan dan tidak mengalami

penanganan pengawetan serta tidak menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan embrio yang jelas, yolk belum tercampur dengan albumen, utuh, dan bersih [Badan Standarisasi Nasional, 2008]. Telur tersusun oleh tiga bagian utama yaitu kulit telur (kerabang), bagian cairan bening (albumen) dan bagian cairan yang berwarna kuning (*yolk*).

Telur mudah mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan secara fisik serta penguapan air dan gas-gas seperti karbondioksida, amonia, nitrogen dan hydrogen sulfide dari dalam telur [Jazil, 2013]. Semakin lama telur disimpan penguapan yang terjadi akan membuat bobot telur menyusut dan putih telur menjadi lebih encer. Selain dipengaruhi oleh lama penyimpanan, penguapan ini juga dipengaruhi oleh suhu, kelembaban relative dan kualitas kerabang telur. Oleh karena itu penentuan kualitas telur sangat diperlukan. Kualitas telur merupakan karakteristik dari telur yang menentukan kesegaran telur. Sebelum menentukan kualitas telur, diperlukan proses grading yang dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi keragu-raguan atau ketidakpastian terhadap kualitas telur dan untuk mendapatkan telur yang seragam. Pada dasarnya penentuan kualitas telur meliputi penentuan kualitas secara eksterior dan penentuan secara interior. Kualitas telur secara eksterior meliputi kualitas kerabang telur sedangkan kualitas interior merupakan kualitas bagian dalam telur. Kualitas kerabang telur dapat ditinjau dari kondisi kebersihan kerabang telur. Identifikasi kualitas telur berdasarkan kebersihan kerabang dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan menghasilkan akurasi 93,33% [Maimunah and Whidhiasih, 2017]

Kerabang telur merupakan bagian terluar yang membungkus isi telur dan berfungsi mengurangi kerusakan fisik maupun biologis serta dilengkapi dengan pori-pori kerabang yang berguna untuk pertukaran gas dari dalam dan luar kerabang telur. Kerabang telur memiliki sifat keras, halus, dilapisi kapur dan terikat kuat pada bagian luar dari lapisan membrane kulit luar. Kualitas kerabang telur ditentukan oleh bentuk, kehalusan, ketebalan, keutuhan dan kebersihan [Badan Standarisasi Nasional, 2008]. Kerabang telur yang tipis relative berpori lebih banyak dan besar sehingga mempercepat turunnya kualitas telur yang terjadi akibat penguapan. Tebal tipisnya kerabang telur dipengaruhi oleh strain ayam, umur induk, pakan, stress dan penyakit pada induk. Semakin tua umur ayam maka semakin tipis kerabang telurnya karena ayam tidak mampu untuk memproduksi kalsium yang cukup guna memenuhi kebutuhan kalsium dalam pembentukan kerabang [Sakroni et al., 2015].

Tekstur kerabang telur dan ketebalan kerabang berkurang seiring berkurangnya warna kerabang telur namun pori-pori kerabang bertambah. Terdapat korelasi yang signifikan antara warna kerabang telur dengan kekuatan kerabang, ketebalan kerabang dan bobot kerabang. Tidak ada korelasi yang jelas antara warna kerabang dengan berat telur, berat albumen, berat kuning telur, haugh unit, warna kuning telur, kandungan kalsium dalam albumen dan kuning telur. Dapat disimpulkan bahwa beberapa karakteristik kualitas telur seperti kekuatan kerabang, ketebalan kerabang, berat kerabang dapat dinilai melalui warna kerabang [Yang et al., 2009].

Untuk warna kerabang telur ditentukan berdasarkan intensitas warna coklat dibedakan menjadi warna coklat tua (*dark brown eggshell*), coklat (*brown eggshell*) dan coklat muda (*light brown eggshell*). Lama penyimpanan dan warna kerabang telur yang berbeda mempengaruhi penyusutan berat telur, nilai *haugh unit* dan kedalaman rongga udara. Semakin muda warna coklat kerabang telur semakin cepat penurunan kualitasnya. Konsumen dianjurkan untuk memilih telur konsumsi yang berwarna coklat tua yang memiliki penurunan kualitas paling rendah selama penyimpanan [Jazil, 2013]

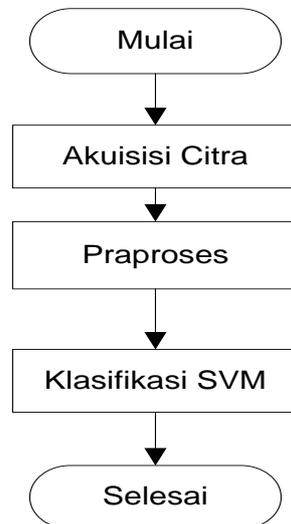
Pengolahan citra digital telah digunakan secara luas dalam berbagai jenis aplikasi dalam *computer vision*. Berbagai teknik pengolahan citra digital misalnya digunakan dalam *robotic*, pengklasifikasian objek, sistem biometri, *medical visualization*, perbaikan dan pemugaran citra, *industrial inspection* dan *human computer interface* [Ibrahim et al., 2012]. Klasifikasi dengan menggunakan *support vector machine* (SVM) telah digunakan untuk klasifikasi telur parasite pada manusia. Ekstraksi ciri menggunakan metode pengolahan citra yang selanjutnya diklasifikasi menggunakan *multi class support vector machine* (MCSVM) dengan akurasi 97,70% [Avci and Varol, 2009]

Dalam penelitian ini dilakukan penerapan pengolahan citra digital terhadap citra telur ayam ras untuk mendapatkan klasifikasi penurunan kualitas telur ayam berdasarkan warna kerabang menggunakan SVM. Klasifikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu dalam

proses pemilihan telur dengan kualitas yang baik sehingga telur ayam ras yang dikonsumsi mempunyai kualitas yang baik.

2. Metode Penelitian

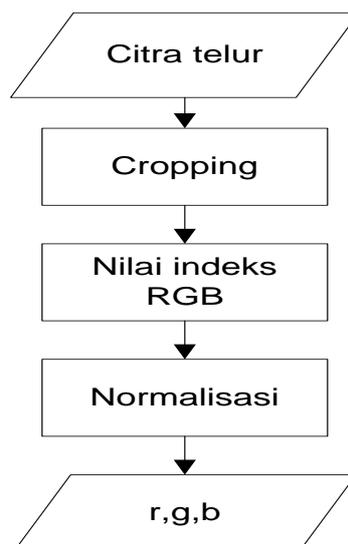
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu akuisisi citra, pra proses dan klasifikasi seperti disajikan dalam Gambar 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 1. Tahapan Penelitian

Citra telur yang digunakan ada 3 kelas yaitu citra telur coklat tua, citra telur coklat dan citra coklat muda. Secara keseluruhan data yang digunakan berjumlah 90 citra yang masing-masing kelas berjumlah 30 citra. Tahap pra proses terdiri dari beberapa tahapan yaitu cropping, penghitungan nilai indeks RGB dan normalisasi. Output dari tahap pra proses adalah parameter r, g, b yang akan digunakan sebagai input dalam tahap klasifikasi. Tahapan di pra proses disajikan pada Gambar 2.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 2. Tahap Pra proses

Citra telur diekstraksi untuk mendapatkan nilai RGB dengan menghitung nilai rata-rata dari keseluruhan piksel. Nilai RGB yang diperoleh tersebut dinormalisasi dengan cara membagi masing-masing nilai dengan bilangan 255 sehingga diperoleh nilai r, g, b . yang selanjutnya digunakan untuk klasifikasi. Data latih berjumlah 75 untuk semua kelas. Sedangkan data uji berjumlah 5 untuk masing-masing kelas sehingga total data uji berjumlah 15 citra. Klasifikasi SVM dibuat dengan menggunakan fungsi dari Matlab.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, pengambilan data telur dilakukan peternakan milik Bapak Suyadi di daerah Sambi Kabupaten Boyolali Jawa Tengah. Jumlah ayam yang ditenak di peternakan Bapak Suyaadi kira-kira sejumlah 4000 ekor dengan beberapa kandang. Dalam 1 kandang diisi dengan telur dengan kondisi yang sama yang meliputi jenis, umur dan perilaku yang sama. Citra telur yang diperoleh dari tahap pengambilan citra merupakan citra berwarna yang disimpan dalam format jpeg. Contoh citra telur dengan 3 klasifikasi kondisi kerabang seperti dalam Gambar 3 yang meliputi kerabang telur coklat tua, coklat dan coklat muda.

a. Akuisisi Citra

Pengambilan citra telur dengan menggunakan studio mini dan kamera DSLR Canon 650D 18 MP dengan dilengkapi penerangan lampu LED 18 watt. Citra diambil dengan jarak kurang lebih 30 cm. Hasil pengambilan citra telur disimpan sebagai citra berwarna (RGB) dengan format jpeg seperti dalam disajikan dalam gambar 3. Telur yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 90 buah terdiri dari 30 telur dengan warna kerabang coklat tua, 30 buah dengan warna kerabang coklat dan 30 buah dengan warna coklat muda. Citra telur yang diperoleh disimpan sebagai citra berwarna atau citra RGB.



a. Telur coklat muda



b. Telur coklat



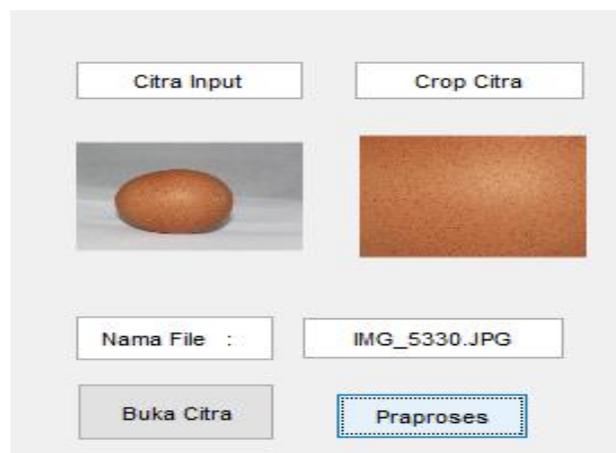
c. Telur coklat tua

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 3. Warna Kerabang Telur Ayam Ras

b. Praproses

Dalam tahap praproses dilakukan *cropping* citra dan ekstraksi ciri citra. *Cropping* dilakukan untuk mendapatkan sebagian kecil dari sampel tersebut. Proses *cropping* citra disajikan pada Gambar 4.

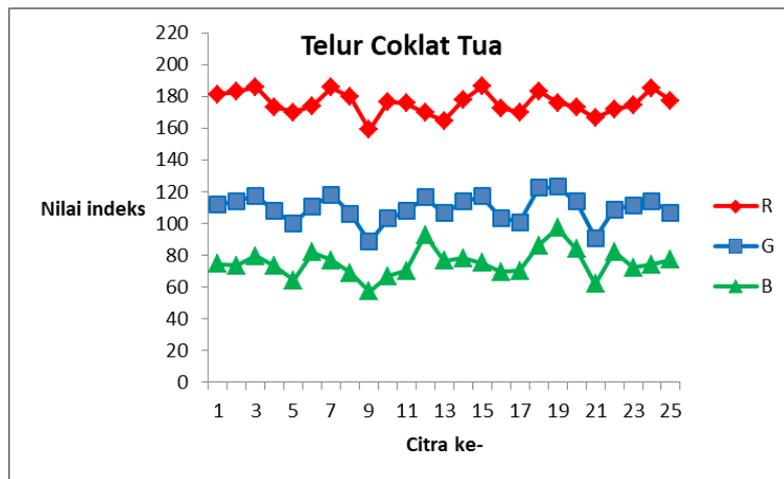


Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 4. Cropping

Ciri citra yang digunakan adalah ciri warna. Ekstraksi ciri dilakukan untuk memperoleh informasi penting dari citra. Citra berwarna memiliki nilai indeks warna RGB yang bermacam-macam. Perbedaan prosentase indeks RGB membuat suatu citra menjadi berwarna merah, hijau, biru dan sebagainya. Semakin tinggi nilai indeks warnanya, maka citra tersebut akan semakin terang. Begitu sebaliknya, semakin kecil nilai indeks warnanya maka citra akan semakin gelap. Dalam penelitian ini, ketiga nilai indeks tersebut dipisahkan dan menjadi parameter dalam melakukan klasifikasi.

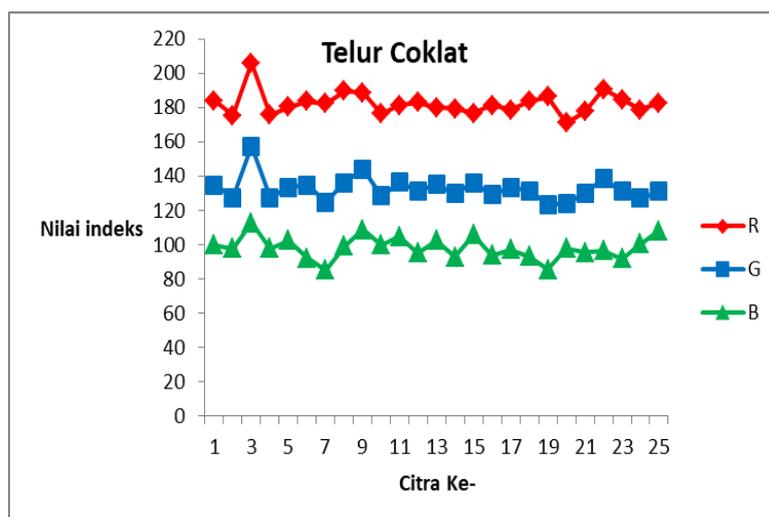
Untuk data nilai indeks R,G dan B semua citra dapat disajikan dalam grafik. Gambar 5 menunjukkan sebaran data nilai R,G dan B untuk citra telur yang mempunyai kerabang warna coklat tua. Sedangkan untuk citra telur dengan warna kerabang coklat dan coklat muda disajikan pada Gambar 6 dan 7.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 5. Sebaran data nilai indeks warna R,G,B citra telur coklat tua

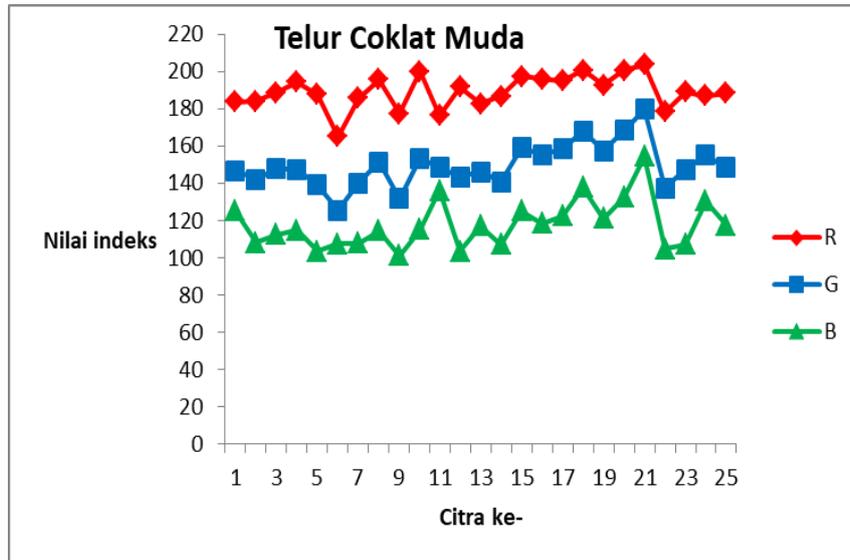
Berdasarkan Gambar 5 diperoleh bahwa nilai indeks R,G dan B untuk citra telur coklat tua mempunyai rentang interval cukup jauh. Nilai indeks G dan B mempunyai interval nilai lebih dekat dibandingkan nilai indeks R.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 6. Sebaran data nilai indeks warna R,G,B citra telur coklat

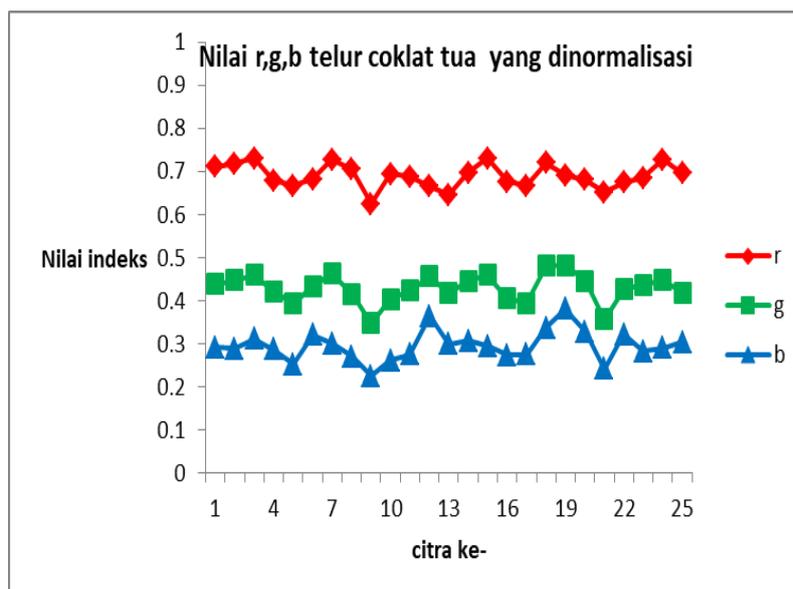
Untuk citra telur warna coklat seperti pada Gambar 6 mempunyai rentang interval nilai indeks R,G dan B yang sama dibandingkan citra telur coklat tua.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 7. Sebaran data nilai indeks warna R,G,B citra telur coklat muda.

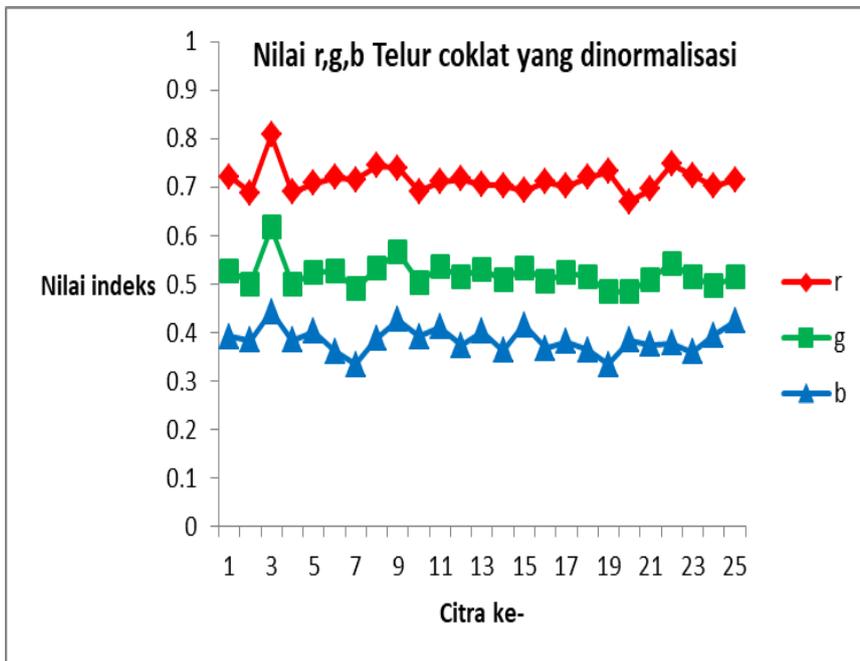
Nilai indeks RGB yang diperoleh dari citra telur ayam selanjutnya dilakukan normalisasi sehingga mempunyai nilai antara 0 dan 1. Hasil nilai indeks RGB yang dinormalisasi dinyatakan dengan r, g dan b yang menjadi parameter dalam melakukan klasifikasi seperti terlihat pada gambar 8, 9 dan 10. Ciri citra telur yang digunakan untuk klasifikasi dengan parameter r, g dan b secara keseluruhan disajikan dalam grafik pada gambar 10, 11 dan 12. Berdasarkan grafik sebaran data untuk nilai indeks R,G dan B serta hasil normalisasi diperoleh bahwa untuk telur dengan warna coklat muda mempunyai rentang nilai indeks R,G dan B yang paling kecil dibanding telur dengan warna kerabang coklat dan coklat tua.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 8. Sebaran data nilai indeks warna r, g, b citra telur coklat tua.

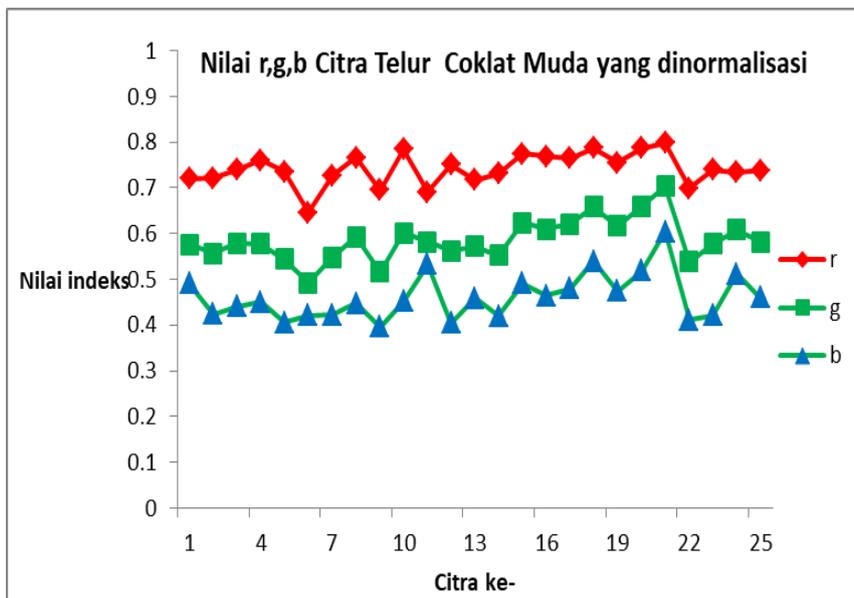
Sebaran nilai indeks R,G,B telur coklat tua yang telah dinormalisasi seperti pada Gambar 8 tidak mempengaruhi besarnya nilai. Perbedaan grafik terletak pada skala yang digunakan yaitu bernilai antara 0 dan 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 9. Sebaran data nilai indeks warna R,G,B citra telur coklat

Seperti telur warna coklat tua, maka telur coklat yang telah dinormalisasi mempunyai nilai yang tidak berubah. Perbedaannya terletak pada skala yang digunakan yaitu untuk normalisasi bernilai antara 0 dan 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 10. Sebaran data nilai indeks warna R,G,B citra telur coklat

c. Klasifikasi SVM

Klasifikasi menggunakan SVM yang terdiri dari tahap pelatihan dan pengujian. Untuk tahap pelatihan menggunakan 25 citra telur untuk tiap kelasnya. Jumlah total citra yang digunakan adalah 75. Untuk tahap pengujian, menggunakan 5 citra telur untuk setiap kelas. Dalam tahap training SVM, pertama kali SVM classifier dibangkitkan dengan fungsi "svmtrain" di Matlab. Pada tahap awal, dilakukan pemisahan antara citra telur coklat dan coklat muda dengan dinyatakan dalam variable svmStruct1.

```
svmStruct1=svmtrain(data_latih,target1,'Showplot',true)
```

Dalam tahap kedua dilakukan pemisah antara hasil svmStruct1 dengan citra coklat tua dan disimpan dalam variabel svmStruct2.

```
svmStruct2=svmtrain(data_latih,target2,'Showplot',true)
```

Pada tahap ketiga dilakukan perbandingan antara citra telur coklat dengan coklat tua dengan membuat fungsi svmStruct3.

```
svmStruct3=svmtrain(data_latih,target3,'Showplot',true)
```

Persamaan SVM yang telah dibuat sebagai berikut:

```
svmStruct1 =
SupportVectors: [13x3 double]
Alpha: [13x1 double]
Bias: -1.2220
KernelFunction: @linear_kernel
KernelFunctionArgs: {}
GroupNames: [75x1 double]
SupportVectorIndices: [13x1 double]
ScaleData: [1x1 struct]
FigureHandles: []
```

```
vmStruct2 =
SupportVectors: [13x3 double]
Alpha: [13x1 double]
Bias: -1.2220
KernelFunction: @linear_kernel
KernelFunctionArgs: {}
GroupNames: [75x1 double]
SupportVectorIndices: [13x1 double]
ScaleData: [1x1 struct]
FigureHandles: []
```

```
svmStruct3 =
SupportVectors: [25x3 double]
Alpha: [25x1 double]
Bias: 1.0676
KernelFunction: @linear_kernel
KernelFunctionArgs: {}
GroupNames: [75x1 double]
SupportVectorIndices: [25x1 double]
ScaleData: [1x1 struct]
FigureHandles: []
```

Tabel 1 menunjukkan matriks confusi hasil pengujian yang menyatakan bahwa di kelas aktual untuk telur coklat tua dan coklat muda dapat diidentifikasi sebagai telur dengan kerabang coklat tua dan coklat muda di kelas prediksi. Sedangkan untuk telur dengan kerabang coklat hanya dikenali di kelas prediksi sebagai telur kerabang coklat sebanyak 40% dan sisanya dikenali sebagai telur dengan kerabang coklat muda. Berdasarkan matriks confusi maka dapat diperoleh akurasi secara keseluruhan adalah sebesar 80% .

Tabel 1. *Confusion Matrix*

		Prediksi		
		Coklat tua	Coklat	Coklat muda
Aktual	Coklat tua	5	0	0
	Coklat	0	2	3
	Coklat muda	0	0	5

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2018)

Antarmuka dari hasil klasifikasi menggunakan SVM disajikan dalam Gambar 11. Klasifikasi yang menghasilkan output citra telur dengan kerabang coklat tua maka penurunan kualitasnya rendah, sedangkan untuk telur coklat maka penurunan kualitasnya sedang dan untuk telur coklat muda maka penurunan kualitasnya tinggi.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 11. Tampilan klasifikasi telur

Model klasifikasi yang telah dibuat diharapkan dapat membantu dalam proses pemilihan telur dengan kualitas yang baik sehingga telur ayam ras yang dikonsumsi mempunyai kualitas yang baik. Konsumen dianjurkan untuk memilih telur konsumsi dengan warna kerabang coklat tua yang memiliki tingkat kualitas degradasi terendah selama penyimpanan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ekstraksi fitur warna RGB dapat digunakan untuk klasifikasi telur berdasarkan warna kerabang. Klasifikasi SVM digunakan untuk mengidentifikasi klasifikasi dengan akurasi 80%. Kerabang coklat yang lebih muda memiliki penurunan kualitas yang lebih cepat. Konsumen dianjurkan untuk memilih telur konsumsi coklat tua yang memiliki tingkat kualitas degradasi terendah selama penyimpanan. Untuk penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan klasifikasi mutu telur dengan beberapa atribut misalkan untuk mutu eksternal meliputi kebersihan, warna, bentuk dan keretakan kerabang telur dengan metode klasifikasi lain sehingga dapat diperoleh akurasi yang lebih akurat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini untuk skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun anggaran 2018. Penelitian Tahun Anggaran 2018 Nomor : SP DIPA 043.06.2.401516/2018.

Referensi

- Avcı D, Varol A. 2009. An Expert Diagnosis System for Classification of human parasite eggs based on multi-class SVM. *Expert System with Applications*. 36: 43–48.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3926:2008 Telur Ayam Konsumsi. Badan Standardisasi Nasional. 1-8.
- Ibrahim R, Zin ZM, Nadzri N, Shamsudin MZ, Zainudin MZ. 2012. Egg's Grade Classification and Dirt Inspection Using Image Processing Techniques. *Proceedings of World Congress on Engineering*. II: 4–7.
- Jazil N. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol 2 No.1: 43–47.
- Maimunah, Whidhiasih RN. 2017. Identifikasi Mutu Telur Ayam Berdasarkan Kebersihan Kerabang Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Informatics Educator and Professionals*. 2: 51–60.
- Sakroni, Kurtini T, Nova K. 2015. Perbandingan Tebal Kerabang, Penurunan Berat Telur dan Nilai Haugh Unit Telur Ayam Ras Umur Simpan Sepuluh Hari dari Strain Ayam yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu* 3(4): 217–220.
- Yang HM, Wang ZY, Lu J. 2009. Study on the relationship between eggshell colors and egg quality as well as shell ultrastructure in Yangzhou chicken. *African Journal of Biotechnology*. 8(12): 2898–2902.