

KLASIFIKASI TELUR AYAM DAN TELUR BURUNG PUYUH MENGGUNAKAN METODE *CONNECTED COMPONENT ANALYSIS*

IKHWAN RUSLIANTO

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak
Jln. Merdeka No. 372 Pontianak, Kalimantan Barat
ikhwanruslianto@gmail.com

Abstract : *Research to classify different types of eggs on farms results in a computerized still rare. When in fact can be made of a system of apps that can do the grouping of various types of eggs in abundance. A breeder eggs should not do eggs grouping or counting numbers manually, but with the help of computers, grouping the types of eggs and counting the number of eggs to be precise and accurate. This study provides an alternative to perform grouping or classification of different kinds of eggs using connected component analysis method through an object in an image taken from an egg, so it can solve the problems of classification types of eggs using computer applications. The results of tests on 10 data image that connected component analysis method successfully applied to the classification of eggs with black background conditions and obtained results grouping process chicken eggs and quail eggs with a 100% success rate, and counting the number of eggs classification results with 100% accuracy rate*

Keywords: *segmentation, connected component analysis, classification.*

1. PENDAHULUAN

Telur ayam dan telur burung puyuh merupakan salah satu hasil peternakan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, bahkan kebutuhan telur ayam menjadi meningkat pada perayaan hari-hari keagamaan tertentu. Peternakan telur ayam dan telur burung puyuh dapat menghasilkan jumlah telur yang banyak setiap hari, sehingga harus dilakukan suatu penghitungan jumlah produksi telur yang telah dikumpulkan secara komputerisasi.

Penelitian sebelumnya tentang telur ayam telah dilakukan untuk memprediksi bobot dari telur ayam ras dengan menggunakan segmentasi untuk memisahkan obyek telur ayam. Proses pengambilan data citra menggunakan webcam, telur diletakkan ke dalam suatu box yang telah dirancang sedemikian rupa sehingga citra obyek yang dihasilkan memiliki noise seminimal mungkin. Data obyek telur akan disegmentasi dan dikelompokkan sesuai dengan intensitas warna Red, Green dan Blue (RGB). Nilai dari masing-masing nilai RGB tersebut akan diproses kembali menggunakan metode analisis regresi untuk memprediksi bobot dari telur ayam (dalam gram). Pengujian dilakukan terhadap 36 sample telur ayam ras dan dibagi menjadi 3 kelas yaitu kelas besar dengan bobot telur > 60 gram dan luasan piksel > 41008, kelas sedang dengan bobot telur antara 50 gram – 60 gram dan luasan piksel 35138 – 41008 serta kelas c dengan bobot telur < 50 gram dan luasan piksel < 35138. Uji coba sample menunjukkan akurasi dalam pengujian klasifikasi telur ayam ras pada 36 sampel sebesar 100%. Akan tetapi akurasi pendugaan bobot masih cukup rendah yaitu sebesar 42%. Rendahnya pendugaan bobot ini diduga karena kurang banyaknya jumlah sample (Wijaya dan Prayudi, 2010). Selain itu, penelitian yang sama juga telah dilakukan menggunakan metode *thresholding* untuk

menentukan bobot dari telur ayam. Citra diambil dengan melakukan pemotretan pada obyek telur yang diletakkan pada background hitam dengan penerangan cahaya menggunakan empat buah lampu LED. Citra yang didapat akan diambil nilai rata-rata pikselnya dan dihitung jumlah piksel dengan nilai 1, dan jumlah piksel telur tersebut digunakan untuk memprediksi massa dan volume telur (Pamungkas, 2011).

Berkaitan dengan berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya penulis mencoba untuk melakukan penelitian untuk pemisahan terhadap obyek telur ayam dan telur burung puyuh secara otomatis sekaligus melakukan penghitungan terhadap jumlah obyek telur ayam dan telur burung puyuh tersebut sehingga proses pemisahan dapat dilakukan secara komputerasi. Hasil penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan ketepatan dalam melakukan segmentasi atau pemisahan telur ayam dan telur burung puyuh serta dapat melakukan penghitungan jumlah produksi telur ayam dan telur burung puyuh secara akurat

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Pre-processing Citra*

Proses *pre-processing* citra dilakukan untuk mendapatkan citra yang kualitas lebih baik daripada citra sebelumnya dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra, sehingga menghasilkan citra yang dapat memudahkan dalam proses pengolahan citra selanjutnya.

a. *Derajat keabuan (grayscale)*

Citra *grayscale* atau citra beraras keabuan adalah citra yang hanya menggunakan warna pada tingkatan warna abu-abu. Warna abu-abu adalah satu satunya warna pada ruang RGB dengan komponen merah, hijau, dan biru mempunyai intensitas yang sama. Nilai intensitas untuk tiap piksel pada citra beraras keabuan merupakan nilai tunggal dimana nilai intensitasnya berada pada interval 0-255, sedangkan pada citra berwarna perlu tiga nilai intensitas yang berada pada interval 0-255 untuk tiap pikselnya. Semakin mendekati nilai 255, maka derajat keabuan akan semakin terang. Pada dasarnya proses ini dilakukan dengan meratakan nilai piksel dari 3 nilai RGB menjadi 1 nilai.

Tetapi karena ketiga warna pokok tersebut dianggap tidak seragam dalam hal kemampuan kontribusi pada kecerahan, ada yang berpendapat bahwa cara konversi yang lebih tepat adalah dengan menggunakan persamaan (1) (Ahmad, 2005):

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad (1)$$

dimana Y adalah nilai kecerahan suatu piksel pada citra abu-abu, dengan persentasi 29,9% dari warna merah (*R*), 58,7% dari warna hijau (*G*), dan 11,4% dari warna biru (*B*).

b. *Normalisasi ukuran*

Normalisasi ukuran dilakukan untuk menyeragamkan ukuran dari citra sehingga diharapkan dapat mempercepat proses pengolahan citra selanjutnya. Citra yang dijadikan sebagai input data terkadang tidak beraturan sehingga perlu dilakukan penyeragaman citra.

c. *Median filter*

Median filter merupakan operasi menggantikan nilai piksel pada citra dengan nilai median atau nilai tengah dari piksel-piksel tetangganya dan pikes itu sendiri. Filter ini sangat efektif untuk menghilangkan noise jenis *salt and pepper* dan juga impulse

sementara serta tetap mempertahankan detail citra karena tidak tergantung pada nilai-nilai yang umum dalam lingkungannya.

2.2 Segmentasi Citra

Segmentasi citra dilakukan untuk memisahkan obyek dengan backgroundnya, pada penelitian ini ada obyek telur ayam dan telur burung puyuh yang harus dipisahkan satu dengan lainnya. Proses pemisahan bertujuan untuk memudahkan proses klasifikasi dan penghitungan sehingga obyek telur pada citra dapat dikelompokkan dengan tepat dan dilakukan penghitungan dengan akurat.

a. *Thresholding*

Operasi binerisasi yaitu proses segmentasi dari sebuah citra *grayscale* dengan menghasilkan citra biner. Proses binerisasi ini memerlukan sebuah nilai *threshold* (T), proses menemukan nilai *threshold* dinamakan *thresholding* citra. Pada penelitian ini *thresholding* yang digunakan menggunakan metode *Otsu*. Metode ini bekerja berdasarkan histogramnya. Histogram menunjukkan sebaran nilai intensitas dari tiap piksel pada citra dalam 1 dimensi. Fungsi dari histogram tersebut akan memudahkan dalam pengelompokkan terhadap piksel-piksel dalam citra. Pengelompokkan ini didasarkan pada nilai ambang atau *threshold*. Jadi, metode *Otsu* dikatakan optimal apabila sebuah *threshold* mampu memisahkan kelas-kelas sehingga piksel antara kelas memiliki nilai intensitas yang berbeda-beda.

b. Pelabelan

Pelabelan komponen dilakukan bila terdapat lebih dari satu objek yang akan dianalisis. Proses ini dilakukan dengan mencari komponen terkoneksi dalam suatu citra. Komponen terkoneksi merupakan bagian yang mewakili sebuah objek dalam citra yang mempunyai objek lebih dari satu. Pengecekan koneksitas dari suatu kumpulan piksel, dapat menandakan bahwa kumpulan piksel ini merupakan suatu objek tunggal, atau bukan yang dapat ditentukan dari terhubung atau tidaknya dengan kumpulan piksel lainnya di dalam citra biner. Operasi pelabelan dapat memudahkan operasi penghitungan pada masing-masing obyek, tanpa pelabelan maka perhitungan ciri-ciri dari masing-masing obyek akan rancu sebab hasil yang didapat merupakan gabungan dari semua obyek yang ada. Tujuan dari pelabelan yaitu untuk membedakan antara obyek yang satu dengan obyek yang lainnya sehingga apabila menemukan sebuah noise yang cukup besar untuk dihapus atau dihilangkan dapat dengan mudah dilakukan karena telah masing-masing obyek telah diberi label.

2.3 *Connected component analysis*

Proses ini merupakan tahapan filterisasi terhadap suatu obyek citra biner. Filterisasi dapat dilakukan dengan cara melakukan perhitungan untuk menentukan luasan area dari suatu obyek yang telah dilabeli. Suatu obyek dapat terdiri dari kumpulan obyek yang saling terkoneksi, oleh karena itu obyek tersebut dapat dihitung luasan area pembentuknya, sehingga dari perhitungan luasan tersebut dapat dijadikan filter untuk menghilangkan noise yang ada pada citra atau mengelompokkan obyek yang dibutuhkan dalam proses pengenalan. Properti lain yang dapat digunakan juga yaitu menentukan nilai perimeter maupun nilai kebundaran (*roundness*) sehingga untuk beberapa kasus nilai-nilai tersebut dapat menjadi nilai perhitungan dalam melakukan analisis terhadap obyek. Masing-masing obyek pada proses ini juga dapat

diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok dengan memberikan beberapa kriteria pemisahan misalnya luasan area, nilai perimeter, maupun intensitas cahaya, sehingga obyek nanti dengan sendirinya akan terpisah sesuai dengan kriteria yang diberikan.

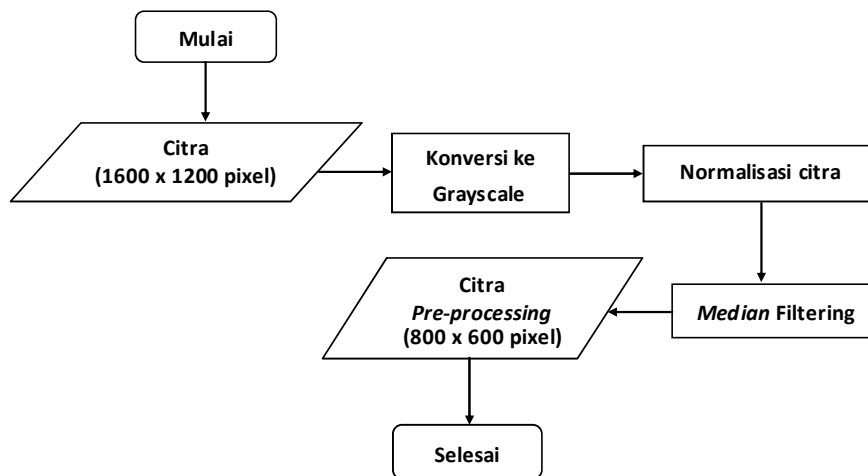
Proses pengenalan karakter dapat dilakukan dengan berbagai metode, pada penelitian ini metode yang digunakan untuk proses pengenalan karakter, yaitu menggunakan *template matching*. Input data citra pada proses pengenalan karakter yaitu citra hasil segmentasi masing-masing karakter yang dalam bentuk citra biner.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Klasifikasi obyek telur ayam dan telur burung puyuh dapat dilakukan dengan memisahkan obyek-obyek tersebut dari background dan dengan memberikan kriteria yang mewakili obyek telur ayam dan telur burung puyuh. Hasil dari pemisahan tersebut baru dapat dilakukan penghitungan untuk masing-masing obyeknya. Perancangan alur sistem, bertujuan untuk mempermudah pemahaman terhadap jalannya proses klasifikasi telur ayam dan telur burung puyuh. Diagram alir sistem klasifikasi ini terbagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap *pre-processing*, segmentasi citra dan penghitung obyek.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama pada system klasifikasi telur ayam dan telur burung puyuh yaitu tahapan *pre-processing* citra, yang bertujuan untuk menghasilkan kualitas citra yang lebih baik dari citra sebelumnya. Gambar 1 menunjukkan diagram alir proses *pre-processing* citra.



Gambar 1. Proses *Pre-processing* Citra

Akuisisi citra dilakukan dengan mengcapture citra telur dengan background yang sudah diseragamkan yaitu hitam dengan resolusi citra 1600 x 1200 piksel. Tujuan dari resolusi tersebut adalah untuk mengantisipasi kualitas gambar yang buram maupun noise yang banyak sehingga sebisa pengambilan citra dilakukan tidak menghasilkan citra yang blur. Jarak yang digunakan dalam pengambilan citra antara kamera dan obyek sekitar 15 – 30 cm dengan kondisi pengambilan dalam ruangan tertutup pada siang hari sehingga cahaya yang didapat optimal.

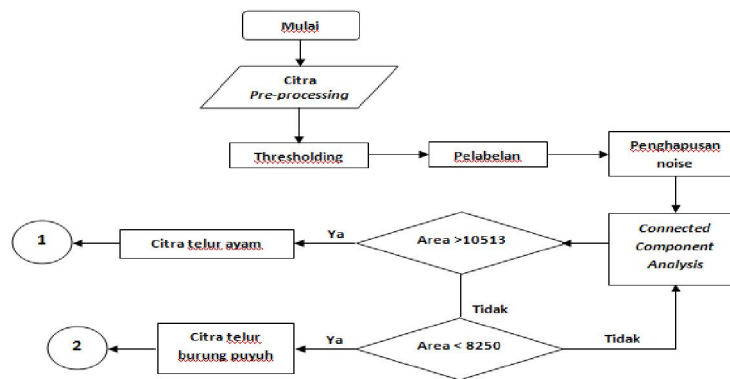
Proses *pre-processing* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik dari citra aslinya. Noise yang ada pada citra dapat dihilangkan dengan metode median filter sehingga dapat mempengaruhi untuk proses klasifikasi telur ayam dan telur burung puyuh selanjutnya. Hasil citra tahapan *pre-processing* citra ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil proses *Pre-processing* Citra

Gambar 2 menunjukkan ada perbedaan antara gambar citra grayscale dan gambar citra median filter, hasil citra median filtering terlihat lebih halus (blur) dari citra grayscale, hal ini karena frekuensi nilai piksel yang lebih rendah lebih dipertahankan daripada frekuensi nilai piksel yang lebih tinggi. Hasil gambar pada citra median filter dapat kita lihat walaupun sudah terkena operasi *median filtering* akan tetapi masih ada sedikit noise putih yang berada disebelah kanan bawah yang berbentuk seperti titik putih. Operasi median filter yang digunakan pada proses ini menggunakan operator 3×3 , hal ini dikarenakan agar citra baru yang dihasilkan tidak terlalu blur sehingga tepian dari sebuah obyek masih terlihat jelas atau tajam.

Citra hasil *pre-processing* telah mengalami perubahan resolusi menjadi 800×600 piksel sehingga ukurannya menjadi lebih dan akan digunakan sebagai input data selanjutnya untuk proses segmentasi telur ayam dan telur puyuh. Citra telah diubah menjadi citra grayscale yang intensitas nilai pikselnya menjadi satu dimensi. Proses selanjutnya akan ditunjukkan pada diagram alir segmentasi telur ayam dan telur puyuh pada Gambar 3.



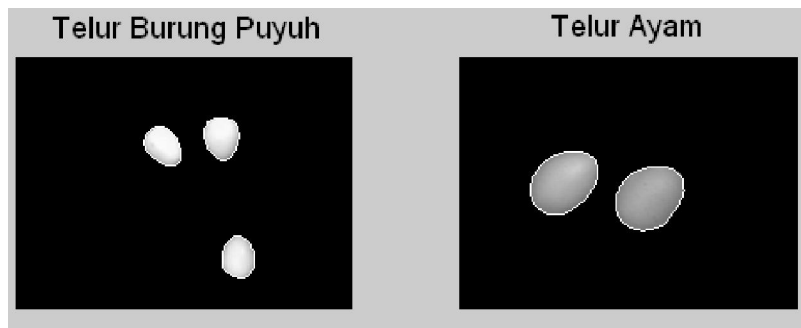
Gambar 3. Proses Segmentasi Telur Ayam dan Telur Puyuh

Tahapan segmentasi merupakan proses yang sangat penting karena pada tahapan ini terjadi pemisahan atau klasifikasi antara telur ayam dan telur burung puyuh. Proses dimulai dengan melakukan pengolahan terhadap citra inputan yang sudah merupakan citra hasil *pre-processing* dengan resolusi ukuran 800 x 600 piksel. Citra grayscale akan diubah menjadi citra biner dengan metode *thresholding Otsu*. Metode ini digunakan karena dari beberapa perbandingan percobaan metode yang digunakan metode ini menghasilkan kualitas citra biner yang lebih baik daripada *thresholding* biasa pada beberapa citra tertentu. Pelabelan akan dilakukan pada masing-masing obyek citra biner, proses ini bertujuan untuk memudahkan dalam penerapan metode *Connected Component Analysis*. Proses pelabelan menggunakan algoritma *rekursif*, adapun langkah-langkah algoritma tersebut yaitu sebagai berikut (Ahmad, 2005) :

1. Baca citra secara sistematis (dari kiri atas kekanan, dari atas ke bawah), untuk menemukan piksel obyek yang belum diberi label dan akan diberi label baru.
2. Beri label yang sama pada semua titik piksel tetangganya.
3. Berhenti apabila tidak ada lagi tetangga yang merupakan piksel obyek.
4. Ulangi langkah 1 sampai 3 hingga tidak ada piksel obyek yang belum diberi label.

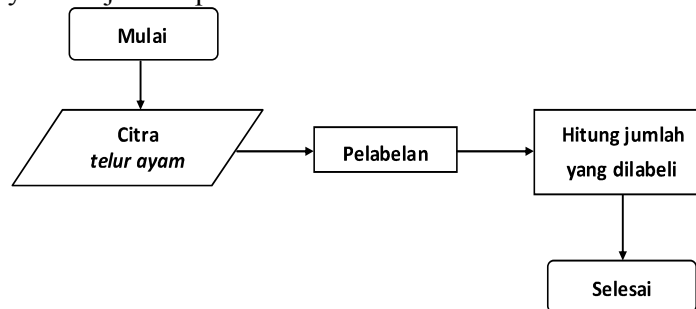
Alasan menggunakan algoritma rekursif yaitu karena algoritma ini cukup sederhana dan obyek yang ada pada citra jumlahnya tidak terlalu banyak dan ukuran citra relatif kecil sehingga proses pelabelan menjadi lebih efisien. Proses berikutnya yaitu melakukan penghapusan beberapa obyek yang dianggap noise pada citra, hal ini bertujuan untuk lebih mengurangi kandidat-kandidat yang dianggap sebagai obyek yang akan dikelompokkan. Noise yang akan dihapus atau dihilangkan, yaitu obyek yang memiliki ukuran piksel dibawah 200-500 piksel. Pemberian nilai dalam penghapusan noise dilakukan dari beberapa kali percobaan, sehingga didapat nilai tersebut yang optimal untuk melakukan proses penghapusan noise. Metode *Connected Component Analysis* dilakukan untuk mengetahui beberapa property bentuk pada suatu obyek seperti luasan area obyek, perimeter obyek, titik centroid obyek atau bahkan nilai kebulatan (*roundness*) dari suatu obyek. Nilai luasan yaitu jumlah piksel keseluruhan yang membentuk suatu obyek tersebut, nilai perimeter yaitu jumlah piksel tepian yang membentuk obyek tersebut, nilai centroid yaitu nilai titik tengah dari obyek, jadi nilai ini merupakan pusat atau jarak dari piksel batas sebelah kiri, kanan, atas maupun bawah secara seimbang, sedangkan nilai kebulatan (*roundness*) merupakan nilai seberapa

bundar bentuk dari obyek tersebut. Nilai yang digunakan untuk melakukan pengelompokan atau klasifikasi yaitu menggunakan nilai luasan area. Semua obyek akan dilakukan pengecekan luasan area, kandidat obyek yang memiliki area > 10513 piksel maka diklasifikasikan ke dalam telur ayam, sedangkan kandidat obyek yang memiliki area < 8250 dikelompokkan ke dalam telur burung puyuh. Oleh karena itu, proses *pre-processing* sangatlah penting untuk menentukan keberhasilan klasifikasi, karena diharapkan setelah *pre-processing*, citra yang dihasilkan hanya mengandung kandidat obyek yang dianggap telur saja, tidak ada obyek lain dengan ukuran yang besar yang dapat mempengaruhi proses pengelompokan. Gambar 4 menunjukkan proses pengelompokan atau klasifikasi telur ayam dan telur burung puyuh.

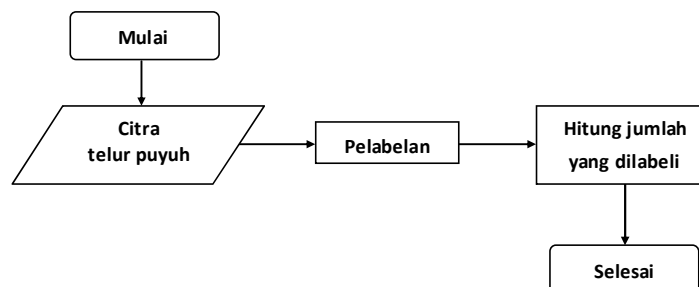


Gambar 4. Hasil Klasifikasi Telur Ayam dan Telur Puyuh

Langkah berikutnya akan dilanjutkan pada proses penghitungan jumlah obyek yang diagram alirnya ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

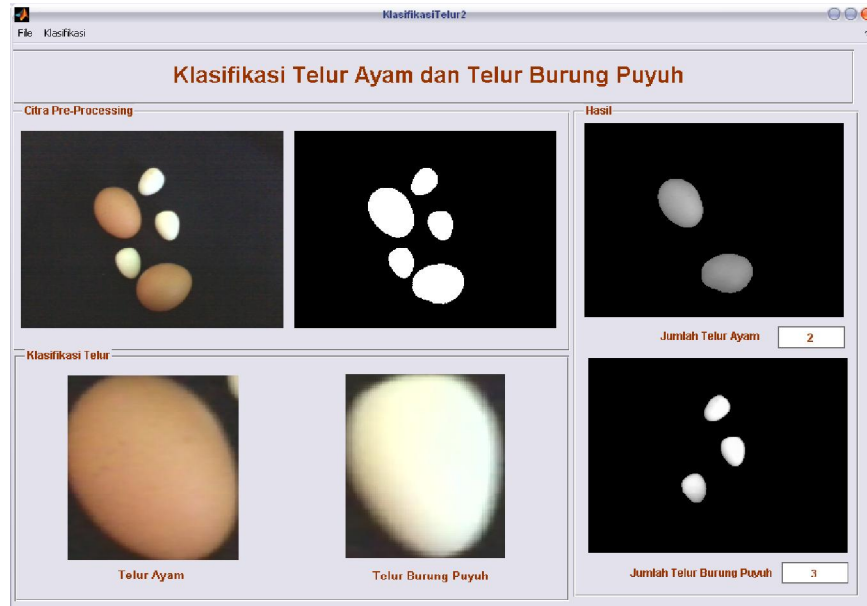


Gambar 5. Proses Penghitungan Jumlah Obyek Telur Ayam



Gambar 6. Proses Penghitungan Jumlah Obyek Telur Burung Puyuh

Gambar 7 dan Gambar 8 merupakan salah satu proses klasifikasi yang berhasil dilakukan, mulai dari proses pre-processing, segmentasi telur, sampai penghitungan jumlah telur ayam dan telur puyuh.



Gambar 7. Hasil Aplikasi Klasifikasi Telur Ayam dan Telur Puyuh

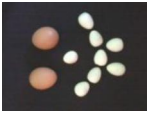
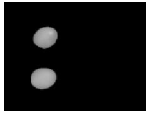
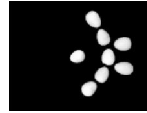


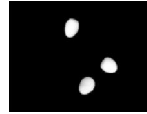

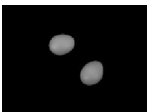
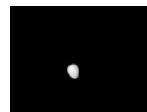


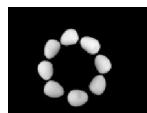

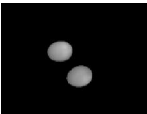
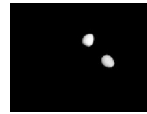




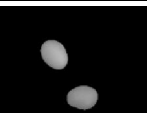
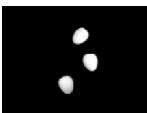

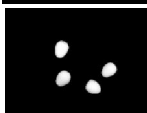
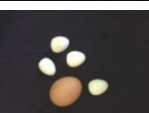

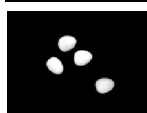

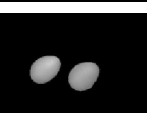
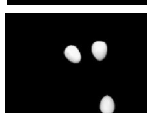


Gambar 8. Hasil Aplikasi Klasifikasi Telur Ayam dan Telur Puyuh

Pengujian sistem ini dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan dan keakuratan dalam proses klasifikasi telur dan penghitung telur hasil klasifikasi. Pengujian dilakukan terhadap 10 data citra yang diambil menggunakan kamera dengan

background berwarna hitam pada jarak antara 15 – 30 cm pada kondisi siang hari. Beberapa hasil pengujian sistem ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

Data Citra	Citra Segmentasi Telur ayam	Citra Segmentasi Telur puyuh	Jumlah telur ayam	Jumlah telur puyuh	Keterangan
			2	8	Berhasil
			1	3	Berhasil
			2	1	Berhasil
			1	8	Berhasil
			2	2	Berhasil
			1	3	Berhasil
			2	3	Berhasil
			0	4	Berhasil
			1	4	Berhasil
			2	3	Berhasil

4. KESIMPULAN

Metode *connected component analysis* berhasil diterapkan pada proses segmentasi telur ayam dan telur puyuh dengan background yang berwarna hitam. Pengujian dilakukan terhadap 10 data citra dan dapat mengelompokkan telur ayam dan telur puyuh dengan tingkat ketepatan 100% . Jumlah telur ayam dan telur puyuh dari hasil klasifikasi yang dihitung menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 100%. Program tidak hanya mengklasifikasikan dua jenis telur yang berbeda akan tetapi mengklasifikasikan beberapa jenis telur yang bentuknya hamper sama seperti telur ayam, misalnya telur bebek. Program tidak hanya dapat menghitung jumlah telur, akan tetapi dapat memprediksi bobot atau berat dari telur – telur tersebut sehingga system dapat memberikan informasi tentang bobot telur yang diproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2012, Kebutuhan Telur Ayam di NTB, <http://www.ntbterkini.com/2012/07/31/kebutuhan-telur-ayam-di-ntb-diperkirakan-4-juta-butir-selama-puasa>, diakses 26 Februari 2013.
- Wijaya, T. A. dan Prayudi, Y., 2010, Implementasi Visi Komputer dan Segmentasi Citra untuk Klasifikasi Bobot Telur Ayam Ras, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta.
- Pamungkas., 2011, Penentuan Ukuran Fisik Telur Ayam Ras Berdasarkan Citra Digital, Universitas Kristen Satya Wacana.
- Ahmad U., 2005, *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemogramannya* , Graha Ilmu, Yogyakarta.