

Adaptif Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dalam Pengidentifikasi Kualitas Telur Ayam Ras Berdasarkan Warna Kerabang

Dede Rosadi¹, Rahmadya Trias Handayanto^{1,*}, Maimunah¹, Retno Nugroho Whidhiasih¹

¹ Teknik Komputer; Universitas Islam 45; Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi Timur Kota Bekasi 17113 Indonesia; Telp. (021) 8801027, 8802015, 8808851-52. Fax: (021) 8801192; e-mail: dederosadi@gmail.com, rahmadya.trias@gmail.com, maimaimuna@gmail.com, retno.nw@gmail.com

* Korespondensi: e-mail: rahmadya.trias@gmail.com.

Diterima: 15 Oktober 2018; Review: 30 Oktober 2018; Disetujui: 22 November 2018

Cara sitasi: Rosadi D, Handayanto RT, Maimunah, Whidhiasih RN. 2018. Adaptif Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dalam Pengidentifikasi Kualitas Telur Ayam Ras Berdasarkan Warna Kerabang. *Informatics For Educators and Professionals*. 3 (1): 53 – 66.

Abstrak: Kerabang telur merupakan lapisan luar telur yang melindungi telur dari penurunan kualitas baik disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan. Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur ayam, semakin meningkat umur ayam kualitas kerabang semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, warna kerabang semakin memudar dan berat telur semakin besar. Telur yang lebih besar memiliki pigmen warna lebih sedikit dan warnanya lebih terang jika dibandingkan dengan telur yang lebih kecil. Telur dengan warna lebih coklat tua lebih kuat dan tebal dibanding telur yang berwarna coklat terang. Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun aplikasi yang dapat mengidentifikasi telur ayam ras ke dalam 3 kelas (kualitas 1, 2 dan 3) berdasarkan citra RGB dari warna kerabang telur ayam ras menggunakan metode ANFIS. Dengan Metode ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*) menunjukkan hasil penelitian ini dapat mempermudah pembeli dalam menentukan mutu telur dengan cara melihat warna kerabang dan menghemat waktu pembeli dalam menentukan mutu telur di pasar.

Kata Kunci: Adaptive Neuro Fuzzy Inference System, ANFIS, Kerabang Telur, RGB.

Abstract: Eggshell is an outer layer of eggs that protects the egg from deterioration in quality caused by microbial contamination, physical damage or evaporation. One that affects eggshell quality is the age of chickens, the increasing age of chickens the quality of the eggshell decreases, the eggshell gets thinner, the color of the eggshell fades and the weight of the egg increases. Larger eggs have fewer color pigments and lighter colors compared to smaller eggs. More dark brown eggs are stronger and thicker than light brown eggs. The problem formulated in this study is how to build an application that can identify race chicken eggs into 3 classes (quality 1, 2 and 3) based on the RGB image of race chicken eggshell using the ANFIS method. The ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*) method shows the results of this study can facilitate buyers in determining egg quality by looking at the color of the egg and saving the buyer's time in determining the quality of eggs in the market.

Keywords: Adaptive Neuro Fuzzy Inference System, ANFIS, Egg Shell, RGB.

1. Pendahuluan

Kerabang telur merupakan lapisan luar telur yang melindungi telur dari penurunan kualitas baik disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan. Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur ayam, semakin meningkat umur ayam kualitas kerabang semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, warna kerabang semakin memudar, dan berat telur semakin besar [Yuwanta, 2010].

Dua warna utama, putih dan coklat merupakan warna kerabang telur ayam ras. Perbedaan warna ini dipengaruhi oleh genetic dari masing-masing ayam. Warna coklat pada kerabang dipengaruhi oleh porpirin yang tersusun dari protoporpirin, kporporpirin, uroporpirin, dan beberapa jenis porpirin yang belum teridentifikasi. Warna kerabang selain dipengaruhi oleh jenis pigmen juga dipengaruhi oleh konsentrasi pigmen warna telur dan juga struktur dari kerabang telur [Jazil et al, 2013]. Telur dengan warna coklat tua lebih kuat dan tebal dibanding telur yang berwarna coklat terang. Menurut penelitian Gosler et al [2005], pigmen protoporpirin pada telur coklat memiliki hubungan dengan ketebalan kerabang, diyakini bahwa protoporpirin memiliki fungsi dalam pembentukan kekuat struktur kerabang [Jazil et al, 2013].

RGB merupakan bentuk model ruang warna yang merepresentasikan suatu citra. GB biasa digunakan untuk menampilkan rastergrafik pada suatu perangkat yang bisa ditangkap oleh indra penglihatan manusia, seperti CRT. RGB terdiri dari tiga warna utama yakni red (R), green(G), dan blue(U) [Zhengming et al, 2010]

Keseluruhan atau sebagian kerabang telur dimungkinkan terkena kotoran dari berbagai macam noda. Kotoran pada kerabang telur dapat berasal dari pendarahan, kontaminasi feses, noda lemak, air dan sebagainya. Kondisi kotoran pada kerabang telur berbeda-beda pada setiap telur oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi. Kotoran pada kerabang telur dideteksi dengan menggunakan metode konversi warna dari RGB ke HSV [Arivazhagan et al, 2013].

Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) menggabungkan antara Fuzzy dengan Jaringan syaraf tiruan (JST). Fungsi rule pada fuzzy diidentikkan dengan neuron pada JST. Perbedaan neuron Fuzzy dengan JST adalah pada ANFIS berupa logika fuzzy sedangkan pada JST berupa bobot. Sedangkan perbedaannya dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) pada proses penyusunan rule dimana ANFIS membentuk rule dengan proses pembelajaran (learning) yang mirip JST. Model pembelajaran pada ANFIS mirip dengan JST yang menghubungkan antara keluaran dengan masukan pada system. Teknik yang digunakan dapat berupa propagasi balik saja atau digabungkan dengan Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square Method*). Fungsi keanggotaan pada ANFIS tidak berbeda dengan fungsi keanggotaan pada FIS. Pada Matlab, seperti FIS, ANFIS dapat dibuat baik dengan command window maupun dengan Toolbox GUI [Widodo and Handayanto, 2012].

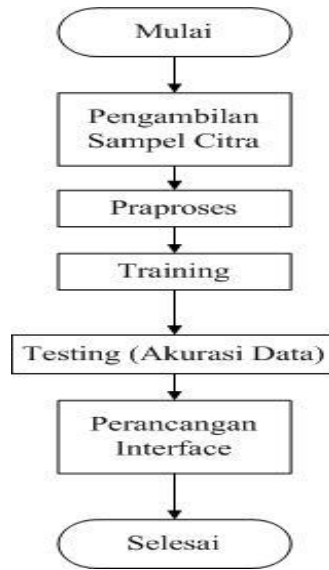
Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut: a). Penentuan kualitas telur berdasarkan warna kerabang yang berbeda, b). Pengambilan citra telur dengan membedakan warna kerabang yang berbeda, c). Identifikasi kualitas telur menggunakan ANFIS, d). Proses pengambilan gambar telur menggunakan kamera.

Tujuan penelitian ini adalah mempermudah masyarakat agar lebih mudah mengetahui kualitas telur ayam berdasarkan warna kerabang yang berbeda, Memberi sarana ilmu pengetahuan kepada masyarakat untuk mengidentifikasi kualitas telur ayam berdasarkan warna kerabang menggunakan ANFIS. Sedangkan manfaat penelitian ini yaitu: 1). Dapat menentukan kualitas telur ayam ras berdasarkan warna kerabang. 2). Dapat melakukan identifikasi kualitas telur berdasarkan warna menggunakan ANFIS.

2. Metode Penelitian

Bahan dan alat yang dipakai pada penelitian ini yaitu sebanyak 90 butir telur ayam ras dari 3 kelas yaitu: 30 kelas 1, 30 kelas 2 dan 30 kelas 3. Telur ayam ras didapat dari pedagang buah yang bertempat di daerah Bekasi, dalam satu kali pembelian. Untuk mengetahui kualitas dari telur ayam ras tersebut penulis menggunakan cara dengan melihat warna cangkang dari telur ayam ras dengan hasil adalah pada Tabel 1. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yaitu Laptop acer, Intel(R) Celeron(R) CPU 1,80 GHz, Ram 2 GB Hardisk, Sistem Operasi Windows 7 Ultimate, Software Matlab R2008b.

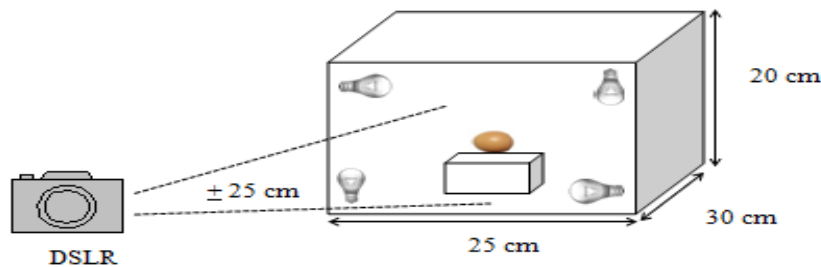
Tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dengan proses pengambilan sampel citra, dilanjutkan dengan tahap praproses, selanjutnya tahap *training*, lalu dilakukan *testing* atau proses akurasi data dan tahap terakhir dengan melakukan perancangan antarmuka atau *interface*. Gambaran diagram alur atau *flowchart* dalam proses penelitian terlihat pada Gambar 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada pengambilan sampel citra dengan cara mengcapture citra telur dengan menggunakan kamera digital yang memiliki resolusi 8 megapiksel dengan jarak + 20 cm dan menggunakan black box dengan background bagian kiri dan kanan dengan berwarna putih dan menggunakan 4 lampu yang dipasang dibagian kiri dan kanan pada objek dengan jarak + 30 cm. Sampel yang digunakan sebanyak 90 butir telur ayam ras dari 3 kelas yaitu: 30 kelas 1, 30 kelas 2 dan 30 kelas 3. Untuk mengetahui karakteristik butir telur ayam ras dan proses pengambilan gambar disajikan Gambar 2.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 2. Proses Pengambilan Gambar Telur

Berdasarkan pengambilan gambar untuk mengetahui karakteristik butir telur ayam, maka selanjutnya dilakukan proses pengkategorian jenis kualitas butir telur ayam berdasarkan warna cangkang telur. Proses pengkategorian karakteristik butir telur ayam ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Telur Ayam Ras

No.	Warna cangkang telur	Jenis kualitas
1	Pada bagian luar cangkang berwarna coklat tua	Kualitas 1
2	Pada bagian luar cangkang berwarna coklat	Kualitas 2
3	Pada bagian luar cangkang berwarna coklat muda	Kualitas 3

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Pada tahapan praproses dilakukan ekstraksi citra, sampel citra telur ayam ras diekstraksi untuk mendapatkan nilai RGB yang akan digunakan sebagai data input dan target untuk tahappelatihan, nilai yang diambil adalah nilai rata-rata dari keseluruhan piksel, yang dihitung dengan menggunakan persamaan (1)-(3). Kemudian nilai RBG dinormalisasi menjadi rgb dengan cara membagi masing-masing komponen nilai dengan bilangan 255. Untuk melihat lengkap hasil normalisasi pada lampiran1. Kemudian data menjadi dua kelompok data yang saling asing yaitu data training sebanyak 75 data yang diambil dari masing-masing kelas sebanyak 25 data, dan untuk jumlah data uji sebanyak 15 data yang diambil dari masing-masing kelas sebanyak 5 data.

Pada tahapan training yang harus dilakukan pada tahap pelatihan adalah load data, data yang dipakai untuk tahapan training yaitu data training yang berjumlah 75 data citra Telur ayam ras yang diambil dari masing-masing kelas sebanyak 25 data citra Telur ayam ras. Data yang dibaca oleh matlab adalah data dari nilai rata-rata RGB yang sudah di normalisasi dan di ubah menjadi matriks. Kemudian pada training ANFIS menggunakan algoritma hybrid, dilakukan metode *Least-Square Estimator* (LSE) dan *Error Backpropagation* (EBP). Pada tahap ini ada beberapa parameter pelatihan yang harus ditetapkan. Untuk parameter pelatihan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Pelatihan

No.	Parameter	Variabel
1	Input	Red, Green, dan Blue
2	<i>Membership Function</i>	Rendah, Sedang, dan Tinggi
3	<i>Error Tolerance</i>	0 (default)
4	<i>Epochs</i>	1000
5	Algoritma	<i>Hybrid</i>

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Hasil yang didapat dari pelatihan ANFIS adalah *Rule Based* (basis aturan) dari data yang training, kemudian disimpan file telur.fis.

Pada tahap testing bertujuan untuk mengetahui akurasi model ANFIS yang telah terbentuk. Data yang dipakai yaitu data uji yang berjumlah 90 data citra telur ayam ras yang diambil masing-masing kelas sebanyak 5 data citra telur ayam ras. Data testing dicobakan pada file telur . Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui akurasi model ANFIS yang telah terbentuk. Untuk menghitung akurasi menggunakan rumus pada persamaan (5) dan disajikan *matriksconfusion* pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Confusion

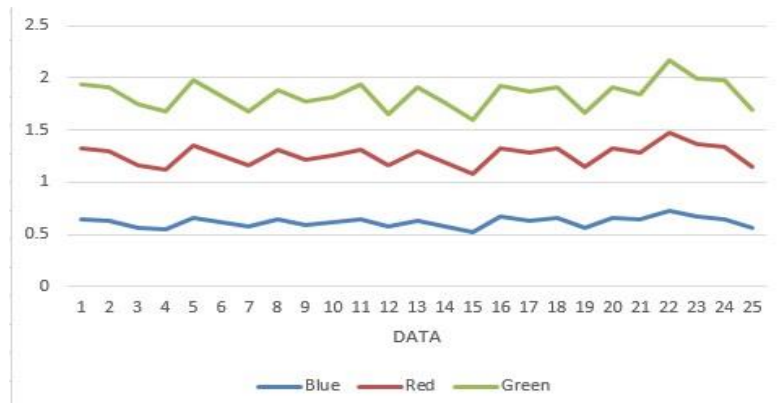
		Predicted	
		Negative	Positive
Actual	Negative	A	b
	Positive	C	d

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Keterangan:

- a. jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negatif.
- b. jika hasil prediksi positif sedangkan nilai sebenarnya negatif.
- c. jika hasil prediksi negatif sedangkan nilai sebenarnya positif.
- d. jika hasil prediksi positif dan nilai sebenarnya positif.

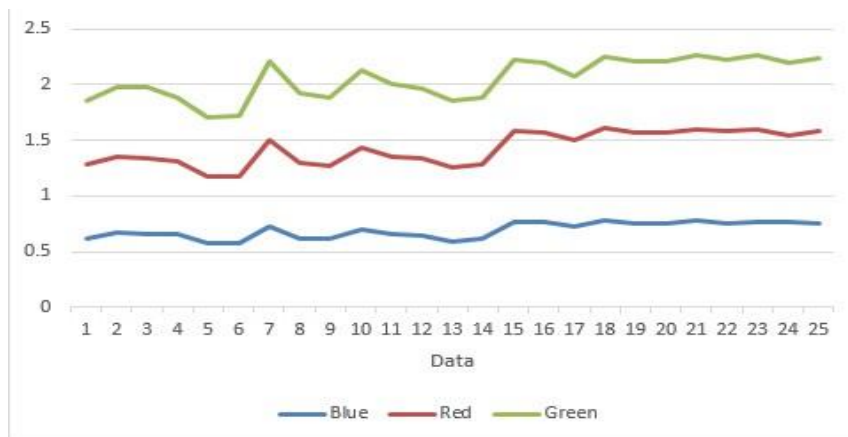
Pada sistem identifikasi dikembangkan berbasis *Grafical User Interface* (GUI) pada perangkat Matlab. Sistem dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna untuk melakukan klasifikasi. Pada kotak menu buka gambarkan diinput file gambar telur ayam ras dari folder, kemudian pada menu hitung akan dilakukan ekstraksi data menjadi nilai RGB, dan pada menu



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 4. Sebaran Data Kelas Bagus

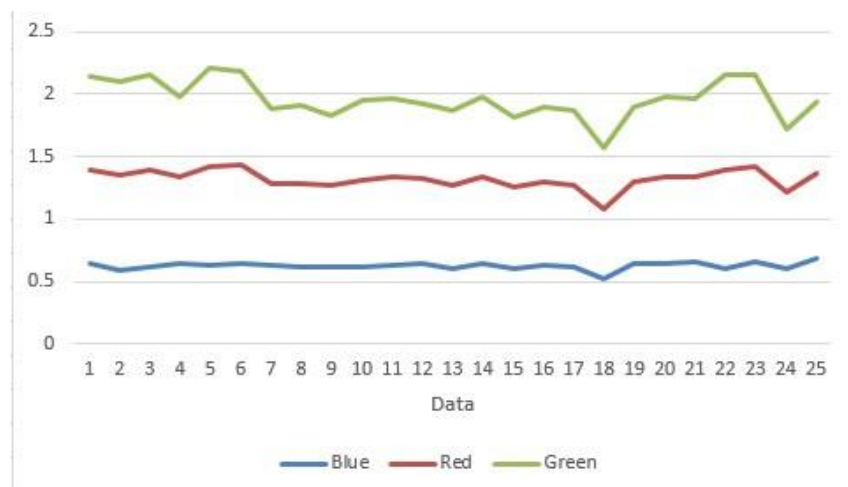
Sedangkan sebaran data kelas sedang ditunjukkan oleh Gambar 5.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 5. Sebaran Data Kelas Sedang

Sebaran data kelas buruk ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut:

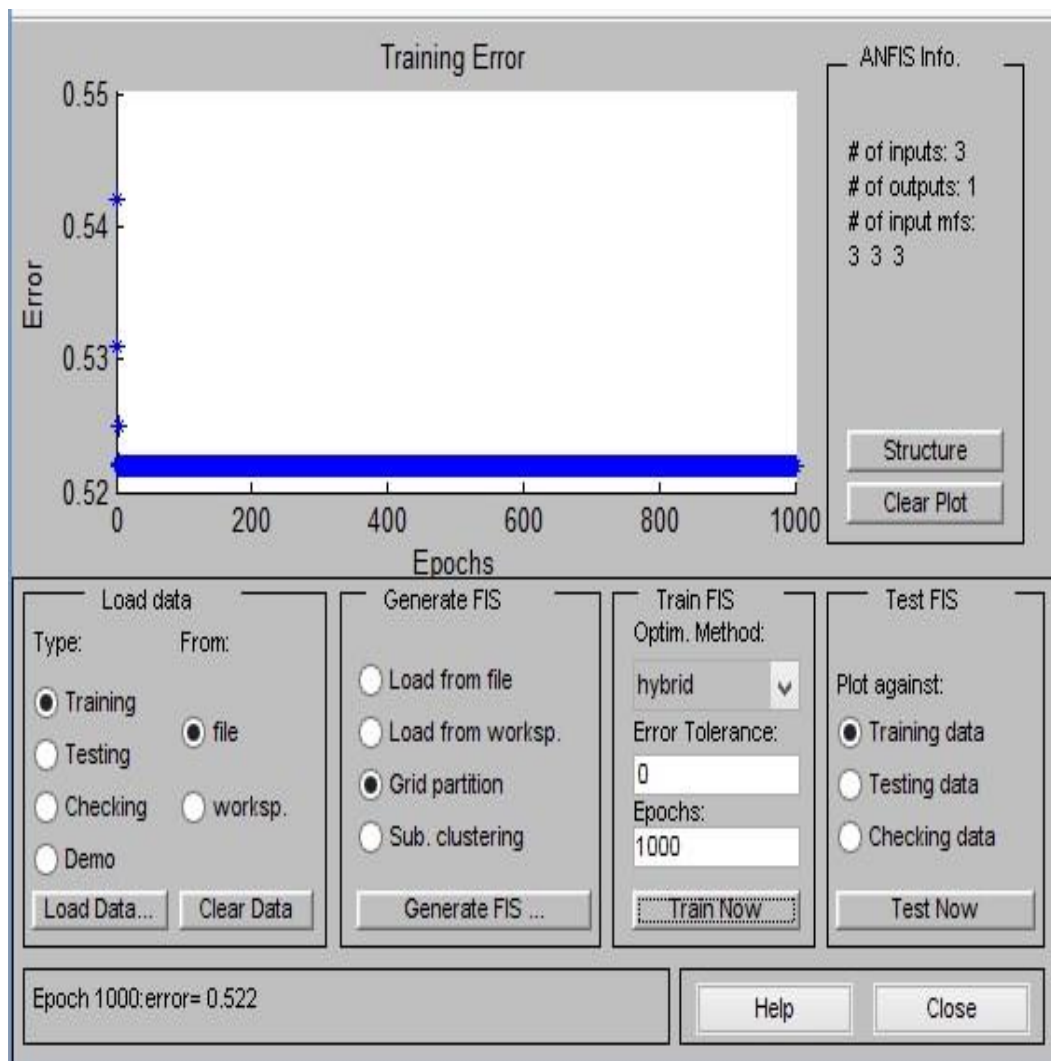


Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 6. Sebaran Data Kelas Buruk

3.3. Training

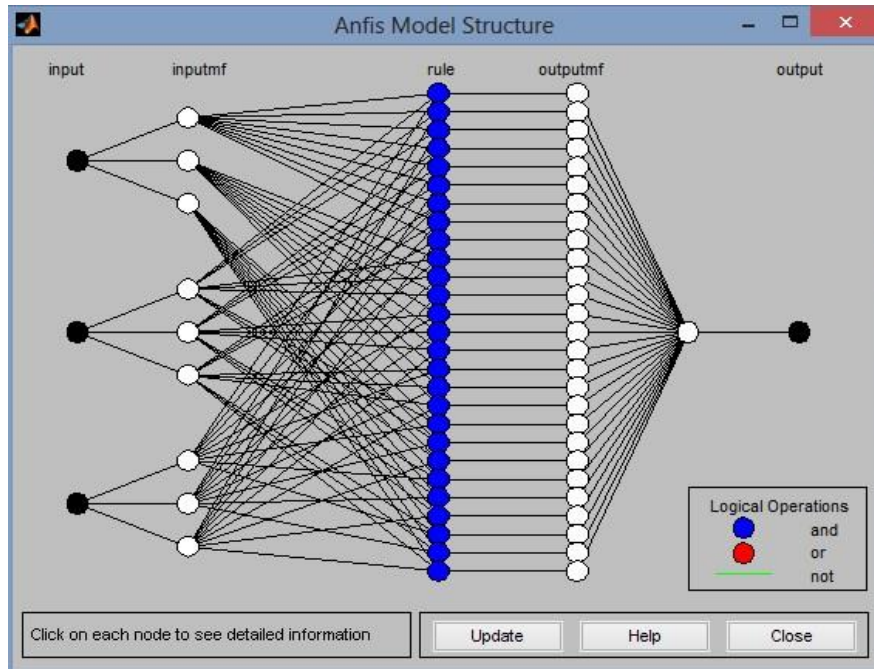
Pada tahap *training* menentukan parameter dalam ANFIS adalah sebagai berikut: **Pertama**, Load data sebanyak 75 data yang terdiri dari 25 data kelas manis, 25 data kelas sedang dan 25 data kelas asam. **Kedua**, Selanjutnya membuat FIS secara otomatis. Pada tampilan *Generate FIS*, pilih *Grid partition*, dilanjutkan dengan mengklik *Generate FIS*. **Ketiga**, Pada pelatihan anfis menggunakan algoritma *hybrid* dikarenakan algoritma tersebut jauh lebih mudah proses *training* dibandingkan menggunakan backpropagation, menggunakan metode *Recursive Least Square Estimator* (RLSE), parameter konsekuen diperbaiki berdasarkan pasangan data masukan-keluaran. Karena parameter konsekuen yang diperbaiki adalah parameter linier maka akan diterapkan Metode RLSE. Metode RLSE akan mempercepat proses belajar *hybrid*. **Keempat**, Untuk menentukan *error tolerance* ditentukan nilai sebesar 0 (default) dan jumlah *epoch* sebanyak 1000, Pilih pada menu *Train Now* untuk melakukan training. Selanjutnya simpan dengan nama file *mangga2.fis*. Pada proses *training* disajikan pada Gambar 7.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 7. Proses *Training*

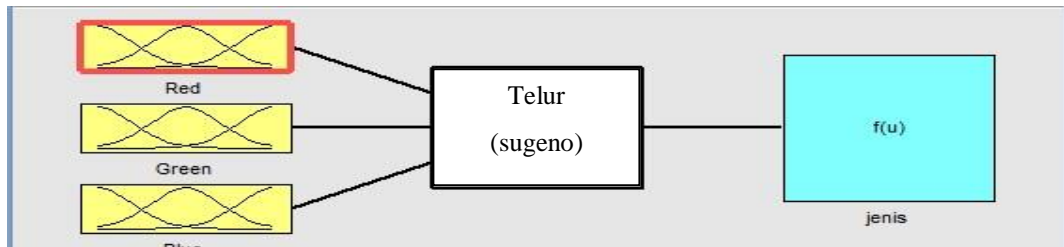
Struktur model ANFIS, pada bagian input terdiri dari *red*, *green*, *blue* dan *input MF* yaitu rendah, sedang, tinggi, Output adalah jenis, menghasilkan rule sejumlah 27. Disajikan pada Gambar 8.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 8. Struktur ANFIS

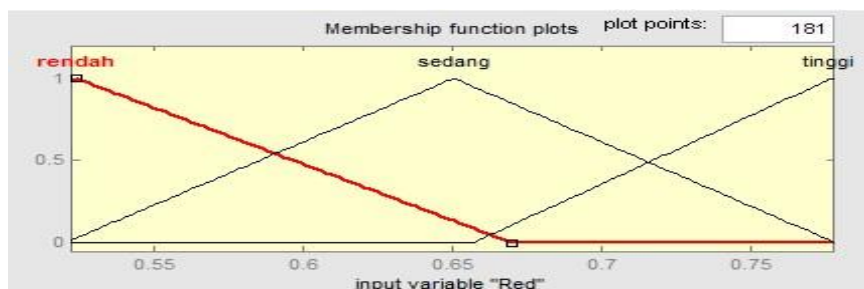
Proses *training* menghasilkan *fuzzy inference system* (FIS), yaitu sistem inferensi *fuzzy* sugeno. Arsitektur tersebut terdiri dari citra (*red, green, blue*), basis pengetahuan dan fungsi *output*. Disajikan pada Gambar 9.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

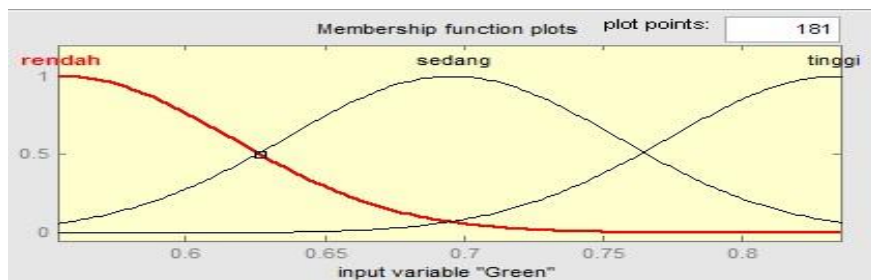
Gambar 9. FIS Editor

Setiap variabel input dibagi ke dalam 3 *membership function* yaitu rendah, tipe *trapmf*, range 0.523 0.778 dan params 0.3955 0.5243 0.6701. Green, tipe *gaussmf*, range 0.554 0.835 dan params 0.06021 0.556. Blue, tipe *gaussmf*, range 0.487 0.781 dan params 0.0611 0.48765, disajikan pada Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12.



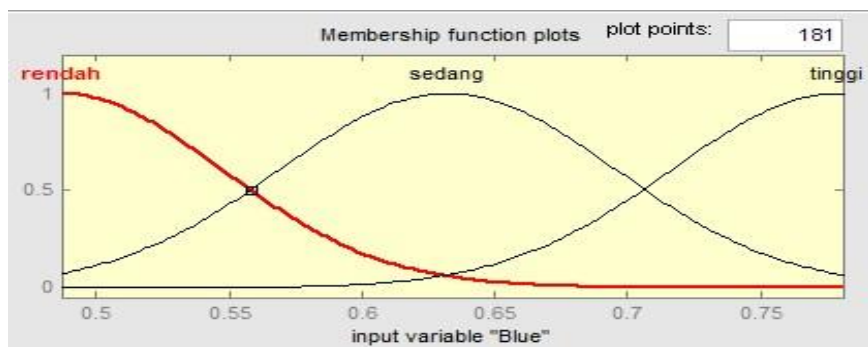
Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 10. MF variabel Red



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 11. MF variabel Green



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

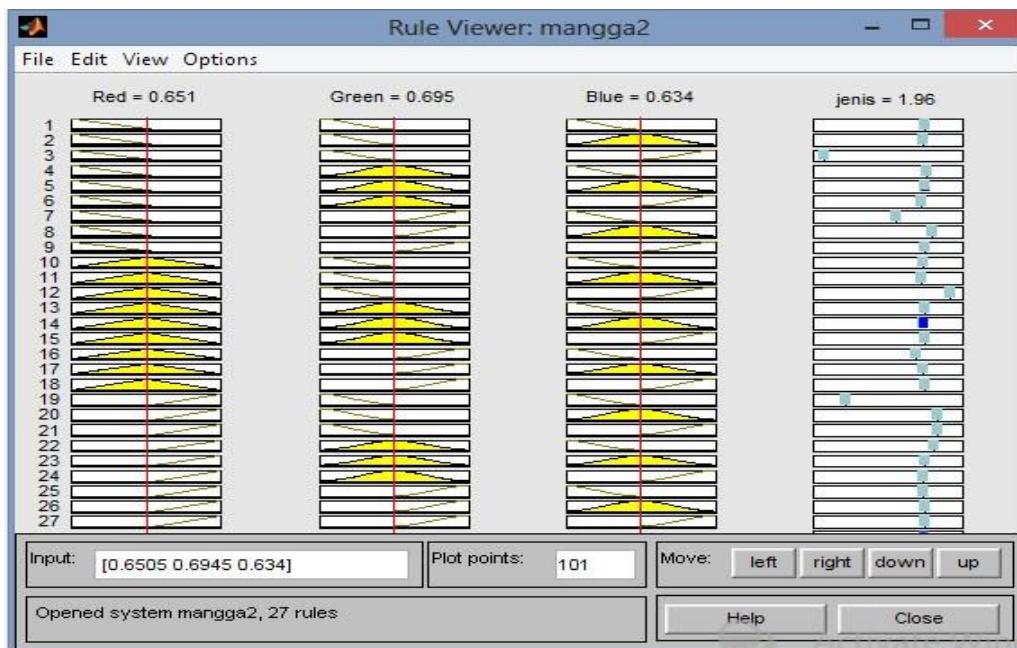
Gambar 12. MF variable Blue

Hasil training dari 3 kelas mutu telur ayam ras yaitu bagus, sedang, dan buruk. Pada proses training menghasilkan 27 rule adalah sebagai berikut :

1. If (red is rendah) and (green is rendah) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf1) (1)
2. If (red is rendah) and (green is rendah) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf2) (1)
3. If (red is rendah) and (green is rendah) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf3) (1)
4. If (red is rendah) and (green is sedang) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf4) (1)
5. If (red is rendah) and (green is sedang) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf5) (1)
6. If (red is rendah) and (green is sedang) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf6) (1)
7. If (red is rendah) and (green is tinggi) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf7) (1)
8. If (red is rendah) and (green is tinggi) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf8) (1)
9. If (red is rendah) and (green is tinggi) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf9) (1)
10. If (red is sedang) and (green is rendah) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf10) (1)
11. If (red is sedang) and (green is rendah) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf11) (1)
12. If (red is sedang) and (green is rendah) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf12) (1)
13. If (red is sedang) and (green is sedang) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf13) (1)
14. If (red is sedang) and (green is sedang) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf14) (1)
15. If (red is sedang) and (green is sedang) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf15) (1)
16. If (red is sedang) and (green is tinggi) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf16) (1)
17. If (red is sedang) and (green is tinggi) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf17) (1)
18. If (red is sedang) and (green is tinggi) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf18) (1)
19. If (red is tinggi) and (green is rendah) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf19) (1)
20. If (red is tinggi) and (green is rendah) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf20) (1)
21. If (red is tinggi) and (green is rendah) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf21) (1)
22. If (red is tinggi) and (green is sedang) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf22) (1)
23. If (red is tinggi) and (green is sedang) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf23) (1)
24. If (red is tinggi) and (green is sedang) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf24) (1)
25. If (red is tinggi) and (green is tinggi) and (blue is rendah) then (jenis is out1mf25) (1)
26. If (red is tinggi) and (green is tinggi) and (blue is sedang) then (jenis is out1mf26) (1)
27. If (red is tinggi) and (green is tinggi) and (blue is tinggi) then (jenis is out1mf27) (1)

Rule Viewer digunakan untuk melihat alur penalaran fuzzy pada keseluruhan sistem, meliputi pemetaan input yang diberikan ke tiap-tiap variabel input, aplikasi operator dan fungsi implikasi, komposisi (agregasi) aturan, pada penentuan output tegas pada metode defuzzifikasi. Setiap aturan pada Gambar 12 dalam baris plot-plot, dan kolom menunjukkan variable 3 kolom pertama (81 plot kuning) menunjukkan MF pada bagian *if* aturan. Kolom ketiga (27 plot biru)

menunjukkan MF yang direferensi konsekuen, atau bagian *then* aturan. Plot di sudut kanan bawah merepresentasikan keputusan terbobot teragregasi. Nilai output defuzzifikasi ditunjukkan oleh garis tebal yang melewati agregasi himpunan fuzzy disajikan pada Gambar 13.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 13. Rule Viewer.

3.4. Testing

Pada tahap pengujian, data yang dipakai yaitu data uji yang berjumlah 15 data yang diambil dari masing-masing kelas sebanyak 5 data. Berikut ini akan dijelaskan bagaimana cara menguji FIS dan hasil dari pengujian FIS tersebut.

1. Pada tampilan *command window* ketik : `fis=readfis('tugasakhir')`
Maka matlab akan meload engine FIS yang kita miliki yaitu tugasakhir.fis.

```

fis =
  name: 'tugasakhir'
  type: 'sugeno'
  andMethod: 'prod'
  orMethod: 'probor'
  defuzzMethod: 'wtaver'
  impMethod: 'prod'
  aggMethod: 'sum'
  input: [1x3 struct]
  output: [1x1 struct]
  rule: [1x27 struct]
  
```

2. Kemudian setelah matlab me-load engine dari 'mangga2.fis' maka untuk mengetahui hasil pengujian dari FIS tersebut menggunakan instruksi: `out=evalfis([r g b], fis)`. Data yang digunakan pada pada Tabel 4, dan hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Data Testing

No	Warna			Kelas Aktual
	Red	Green	Blue	
1	0,619	0,624	0,559	1
2	0,652	0,661	0,565	1
3	0,652	0,661	0,565	1
4	0,659	0,669	0,594	1
5	0,562	0,599	0,541	1
6	0,624	0,679	0,621	2
7	0,643	0,686	0,602	2

8	0,631	0,661	0,553	2
9	0,629	0,672	0,598	2
10	0,613	0,677	0,608	2
11	0,628	0,762	0,712	3
12	0,651	0,778	0,722	3
13	0,645	0,782	0,745	3
14	0,678	0,721	0,674	3
15	0,638	0,783	0,753	3

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Tabel 5. Hasil *Testing*

No	Hasil Testing	Kelas Prediksi
1	0,8058	1
2	1,4220	1
3	1,9745	2
4	1,5217	2
5	1,1574	1
6	2,2328	2
7	2,0952	2
8	2,7762	3
9	2,1822	2
10	2,5984	3
11	3,4540	3
12	3,2694	3
13	3,2825	3
14	2,1756	2
15	3,2103	3

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui rata-rata model ANFIS yang telah terbentuk untuk menghitung rata-rata menggunakan perasaman (5) dan *matriks confusion* disajikan pada Tabel 6.

Kemampuan pengenalan telur ayam ras menggunakan ANFIS dari masing-masing kelas yaitu kelas baik sebesar 60%, kelas sedang sebesar 60% dan kelas buruk sebesar 80%. Menghasilkan kemampuan pengenalan rata-rata sebesar 66,6%.

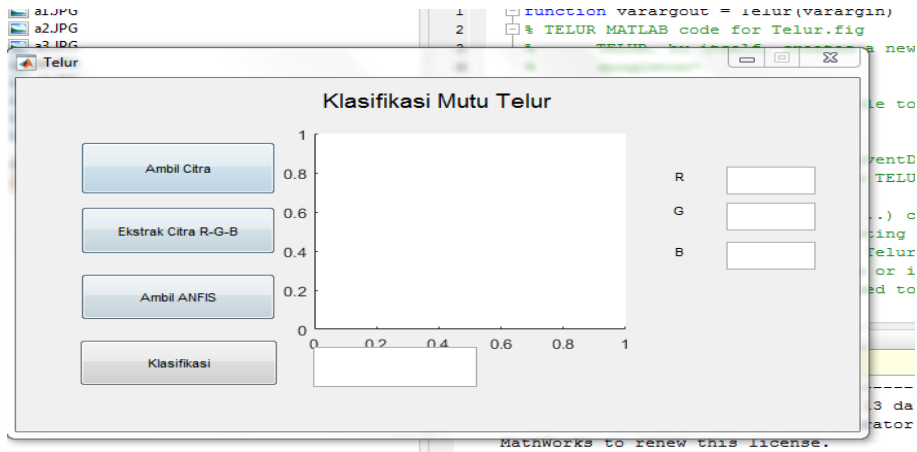
Tabel 6. *Matriks Confusion*

No.	Kualitas Asli	Prediksi		
		Kualitas 1	Kualitas 2	Kualitas 3
1	Baik	3	2	0
2	Sedang	0	3	2
3	Buruk	0	1	4

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

3.5. Identifikasi menggunakan ANFIS

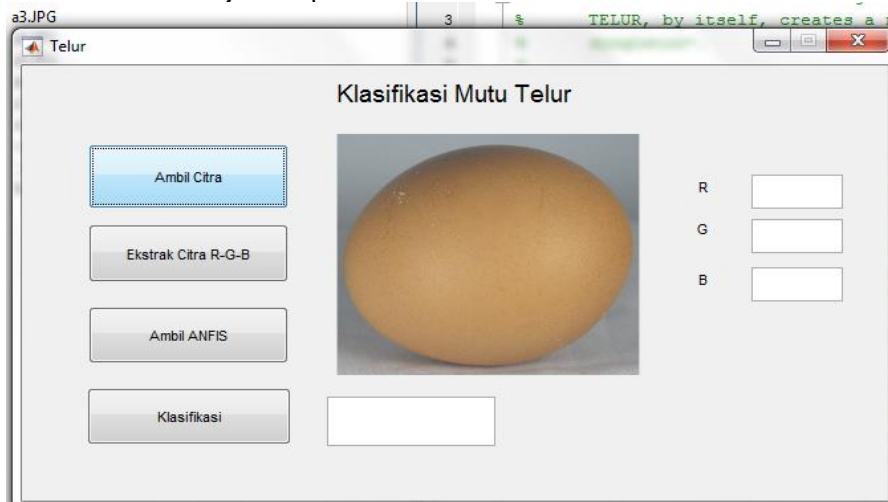
Pada identifikasi telur ayam ras berdasarkan citra RGB menggunakan ANFIS dirancang GUI untuk memudahkan penggunaan. Rancangan GUI ini menggunakan gambar telur ayam, gambar telur ayam tersebut dimasukan kedalam sistem GUI yang telah dibuat, kemudian diekstraksi nilai RGB nya untuk mendapatkan nilai normalisasinya yang digunakan sebagai *input* dalam model *fuzzy*. Setelah diperoleh hasil ekstraksi gambar dilakukan identifikasi dengan model *fuzzy* dan diperoleh hasil identifikasi beberapa kelas kualitas yaitu baik, sedang dan buruk. Hasil rancangan sistem GUI ini telah sesuai dengan gambar dan menggunakan model *fuzzy* untuk proses identifikasi yang telah diuji tingkat keakuratannya. Disajikan pada Gambar 14.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 14. Rancangan GUI

Klasifikasi Mutu Telur 1 ditunjukkan pada Gambar 15.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 15. Input Telur Mutu 1

Ekstrak Citra RGB ditunjukkan pada Gambar 16.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 16. Ekstrak Citra RGB

Hasil Klasifikasi Mutu 1 ditunjukkan pada Gambar 17.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 17. Hasil Klasifikasi Mutu 1

Hasil Klasifikasi Mutu 2 ditunjukkan pada Gambar 18.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 18. Hasil klasifikasi mutu 2

Hasil Klasifikasi Mutu 3 ditunjukkan pada Gambar 18.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 19. Hasil klasifikasi mutu 3

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut program identifikasi kelas butir telur ayam ras yang ditinjau dari citra kulit telur ayam ras maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: **Pertama**, dapat mempermudah pembeli dalam menentukan mutu telur dengan cara melihat warna kerabang. **Kedua**, menghemat waktu pembeli dalam menentukan mutu telur di pasar.

Beberapa saran untuk penelitian tersebut berdasarkan kesimpulan yang diperoleh yaitu: 1). Pada pengambilan citra harus lebih bagus agar hasil akurasi lebih besar. 2). Pada penelitian ini dalam mengetahui kualitas dari butir telur ayam ras masih dilakukan dengan cara dicium dan di goyang-goyang, cara ini dianggap masih kurang efektif dikarenakan belum diadakan uji laboratorium, oleh karena itu disarankan menggunakan uji laboratorium agar hasil yang didapatkan lebih akurat. 3). Agar lebih baik dalam mengenali data dari citra telur ayam ras dapat menggunakan metode lain ANFIS.

Referensi

- Aditama TY. 2010. Tanya Jawab Seputar Telur Sumber Makanan Bergizi. Jakarta: Kementerian Pertanian RI dan Kementerian Kesehatan RI.
- Agustin M, Prahasto T. 2012. Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* Vol. 2: 89-97.
- Arivazhagan S, Shebiah RN, Sudharsan H, Kannan RR, Ramesh R. 2013. External and Internal Defect Detection of Egg using Machine Vision. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*. ISSN 2079-840. 4(3): 257 - 262.
- Gaspersz V. 2005. Total Quality Management. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gosler AG, Higham JP, Reynolds SJ. 2005. Why Are Bird's Eggs Speckled. *Ecol Lett*. 8: 1105-1113.
- Alfianto MG, Whidhiasih RN, Maimunah. 2017. Identifikasi Beras Berdasarkan Warna Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, Sistem Embedded & Logic*. 5(2): 51-59.
- Jazil N, Hintono A, Mulyani S. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 1: 43-47.
- Kusmaryanto S. 2014. Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Pengenalan Wajah Metode Ekstraksi Fitur Berbasis Histogram. *Jurnal EECCIS*. 8 (2): 193-198.
- Nawawi MZ, Rahmat RF, Syahputra MF. 2015. Klasifikasi Telur fertile dan Infertil Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Multilayer Perceptron Berdasarkan Ekstraksi Fitur Warna dan Bentuk. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 4(2): 100-109.
- Depinta L, Abdullah Z. 2017. Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Deteksi Penyakit Tuberculosis (TB) Paru dari Citra Rontgen. *Jurnal Fisika Unand*. ISSN 2302-8491. 6 (1): 61 - 66.
- Siang JJ. 2004. Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Swedia ER., Cahyanti M. 2010. Algoritma Transformasi Ruang Warna. Dipetik Juni 6, 2017, dari Gunadarma University: <http://margi.staff.gunadarma.ac.id/Publications/files/2617/Pengolahan+Citra++Algoritma+Transformasi+Ruang+Warna.pdf>.
- Trisnangingtyas PR, Maimunah. 2015. Klasifikasi Mutu Telur Berdasarkan Kebersihan Kerabang Telur Menggunakan K-Nearest Neighbor. Universitas Islam "45", Bekasi. Available: <http://knif2015.stei.itb.ac.id/wp-content/uploads/2015/11/KNIF2015-70-Klasifikasi-Mutu-Telur-Berdasarkan-Kebersihan-Kerabang-TelurMenggunakan-K-Nearest-Neighbor.pdf>. [Accessed:10-june-2017]
- Widodo PP, Handayanto RT. 2012. Penerapan Soft Computing Dengan Matlab. Edisi Revisi. Bandung: Rekayasa Sains.
- Wijaya TA, Prayudi Y. 2010. Implementasi Visi Komputer dan Segmentasi Citra Untuk Klasifikasi Bobot Telur Ayam Ras. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi-SNATI-Yogyakarta-19 Juni 2010. ISSN: 1907-5022: G-1 – G-5.
- Yuwanta T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Zhengming L, Tong Z, Jin Z. 2010. Skin detection in color images, *II Comput. Eng. Technol. ICCET 2010 2nd Int. Conf. On*, vol. 1, pp. V1–156.