

Identifikasi Mutu Telur Ayam Berdasarkan Kebersihan Kerabang Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Maimunah ^{1,*}, Retno Nugroho Whidhiasih ²

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

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

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

Diterima: 8 Oktober 2017; Review: 14 Oktober 2017; Disetujui: 20 Oktober 2017

Cara sitasi: Maimunah, Whidhiasih RN. 2017. Identifikasi Mutu Telur Ayam Ras Berdasarkan Kebersihan Kerabang Telur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Informatics For Educators And Professionals*. 2(1) : 51 – 60.

Abstrak: Telur ayam memiliki protein yang bermutu tinggi sehingga banyak dijadikan sebagai bahan olahan makanan. Namun tidak semua telur memiliki mutu atau kualitas dan kesegaran yang baik. Berdasarkan SNI 3926:2008 mutu telur terbagi menjadi tiga yaitu mutu I, mutu II dan mutu III. Identifikasi telur digunakan untuk menentukan mutu telur ayam yang meliputi mutu internal dan mutu eksternal. Salah satu aspek mutu eksternal telur ayam ditinjau dari kebersihan kerabang telur yaitu ada tidaknya kotoran yang menempel pada kerabang telur ayam. Telur yang bersih mempunyai tekstur kerabang telur yang berbeda dengan telur yang kotor. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi mutu telur ayam ras berdasarkan kebersihan kerabang telur ayam ras menggunakan jaringan syaraf tiruan. Tekstur citra telur diekstrak menggunakan ciri statistik orde dua meliputi *angular second moment*, *contrast*, *correlation variance*, *inverse different moment*, *entropy*. Nilai hasil ekstraksi selanjutnya digunakan untuk pelatihan dengan data latih sebanyak 25 telur mutu I, 25 telur mutu II dan 25 telur mutu III. Hasil penelitian diperoleh akurasi 93,33% yang menyatakan bahwa jaringan syaraf tiruan dapat melakukan identifikasi mutu telur berdasarkan kebersihan kerabang telur dengan baik.

Kata kunci: klasifikasi, tekstur kerabang telur, akurasi,

Abstract: *Chicken eggs have a high-quality protein so there are many kinds of food using it as processed food ingredients. But not all eggs have a quality or good quality and freshness. Based on SNI 3926: 2008 the quality of eggs is divided into three namely quality I, quality II and quality III. Egg identification is used to determine the quality of chicken eggs that include internal quality and external quality. One aspect of the external quality of chicken eggs in terms of cleanliness of eggshell is the presence or absence of dirt on the chicken eggshell. A clean egg has a different eggshell texture with a dirty egg. In this study, the identification of the quality of chicken eggs based on the hygiene of chicken eggs using the artificial neural network. The texture of egg image extracted using second order statistics include second moment angular, contrast, correlation variance, inverse different moment, entropy. The value of the extraction results is then used for training with the training data of 25 eggs of quality I, 25 eggs of quality II and 25 eggs of quality III. The result of this research is 93,33% accuracy which states that artificial neural network can identify egg quality based on egg hygiene well.*

Keywords: *classification, eggshell texture, accuracy*

1. Pendahuluan

Telur dikenal sebagai sumber makanan yang kaya akan nutrisi. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen akan telur maka industri produksi telur menjadi industri besar di banyak negara. Kebutuhan yang tinggi akan telur juga harus disertai dengan ekspektasi dan permintaan telur dengan kualitas yang bagus. Berdasarkan hal tersebut, perusahaan-perusahaan produksi telur bersaing tidak hanya menghasilkan telur dalam bentuk yang bagus namun juga kaya akan nutrisi seperti DHA, Omega3 dan sebagainya. Dalam produksi untuk penjualan telur, penggolongan atau klasifikasi telur menjadi salah satu proses penting yang dibutuhkan untuk mengontrol mutu dari telur yang dihasilkan. Dalam kenyataannya, mutu telur dipengaruhi oleh mutu internal dan eksternal. Mutu telur ayam terbagi menjadi tiga yaitu mutu I, mutu II dan mutu III [Badan Standarisasi Nasional, 2008]. Pada umumnya mutu telur yang bagus mempunyai permukaan yang lembut, bentuk yang bagus dan tidak pecah. Selain itu mutu telur dapat dilihat dari adanya titik darah (*bloodspot*), kulit telur yang retak dan telur yang busuk. Oleh karena itu diperlukan sebuah teknik untuk melakukan deteksi terhadap hal tersebut agar diperoleh telur dengan mutu yang bagus.

Pengawasan terhadap mutu telur dapat dilakukan dalam beberapa aspek yaitu terhadap keadaan fisik telur, kesegaran isi telur, pemeriksaan kerusakan dan pengukuran komposisi fisik telur. Keadaan fisik dari telur meliputi ukuran (berat, panjang dan lebar), warna (putih, agak kecoklatan, coklat), kondisi kerabang telur (tipis dan tebal), rupa (bulat dan lonjong) dan kebersihan kerabang telur. Mutu telur secara utuh dapat dinilai dengan cara candling yaitu dengan meletakkan telur dalam jalur sorotan sinar (matahari atau lampu listrik) yang kuat sehingga memungkinkan pemeriksaan kerabang dan bagian dalam telur. Masyarakat secara umum melakukan pemeriksaan telur umumnya dilakukan dengan cara peneropongan dengan sumber cahaya matahari atau lampu pijar yang dilakukan oleh seorang pekerja. Melalui cara tersebut adanya keretakan kerabang telur dapat ditemukan, juga posisi kuning telur, ukuran dan posisi kantung udara, bintik-bintik darah, kerusakan oleh mikroorganisme dan pertumbuhan jamur. Kelemahan cara ini adalah hanya dapat mengetahui kerusakan yang menonjol saja dan dalam jumlah besar sehingga cara menjadi tidak praktis. Selain itu cara tersebut dapat menimbulkan kesalahan yang cukup besar sehingga efisiensi tenaga kerja menjadi rendah. Dengan kata lain penentuan mutu telur sangat bergantung kepada kemampuan manusia.

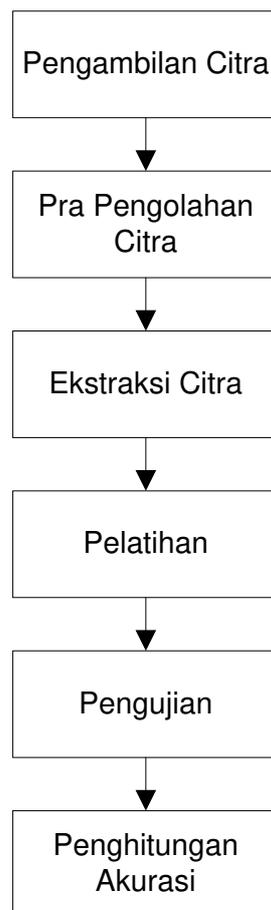
Teknik Pengolahan citra digital telah digunakan secara luas dalam berbagai jenis aplikasi dalam computer vision. Berbagai teknik pengolahan citra digital misalnya digunakan dalam robotic, pengklasifikasian objek, sistem biometri, medical visualization, perbaikan dan pemugaran citra, industrial inspection dan human computer interface [Ibrahim et al., 2012]. Penelitian mengenai mutu telur telah banyak dilakukan baik mutu internal maupun mutu eksternal. Mutu kerabang telur yang baik ditentukan oleh permukaan yang halus, bentuk yang bagus, bersih dari kotoran dan tidak ada yang pecah. Sistem pencitraan untuk mendeteksi keretakan telur telah dikembangkan dengan menggunakan citra dengan skala sangat kecil. Citra diambil menggunakan kamera beresolusi tinggi dan perangkat keras yang dirancang khusus pada tekanan atmosfer dan kemudian di bawah tekanan negatif rendah. Sistem yang dirancang mampu membaca citra 15 telur dalam waktu 0,75 menit. Dalam menganalisis 1.000 telur, sistem mempunyai keakuratan 99,6% [Lawrence et al., 2008]. Identifikasi telur kotor dapat dilakukan dengan menghitung jumlah piksel warna putih yang merupakan area kerabang telur yang kotor. Berdasarkan jumlah piksel maka dapat ditentukan tingkat mutu telur dengan akurasi 80% [Ibrahim et al., 2012]. Selain itu, identifikasi kebersihan telur juga telah diteliti dengan menggunakan citra warna telur. Citra input yang merupakan citra RGB dikonversi ke warna HSV. Selanjutnya dengan menggunakan thresholding maka dapat ditentukan kondisi kerabang telur yang bersih atau kotor [Arivazhagan, S;Shebiah, RN;Sudharsan, 2013]. Selain warna, ciri tekstur dapat digunakan untuk mengidentifikasi mutu telur berdasarkan kebersihan kerabang telur. Ekstraksi ciri tekstur dapat dilakukan dengan menggunakan metode statistik orde satu dan orde dua. Penelitian tentang penggunaan metode statistik telah dilakukan pada citra otak dengan hasil menunjukkan bahwa kinerja dengan ciri citra menggunakan statistik orde pertama dan orde kedua secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan metode yang ada berdasarkan transformasi wavelet dalam hal semua ukuran kinerja untuk semua pengklasifikasi [Aggarwal and K. Agrawal, 2012]. Ekstraksi ciri orde pertama adalah metode pengambilan ciri berdasarkan histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas terjadinya nilai derajat abu-abu piksel pada citra. Nilai histogram yang telah diperoleh selanjutnya dihitung menggunakan

beberapa parameter ciri statistik orde pertama meliputi mean, skewness, varians, kurtosis, dan entropy [Mohanaiah et al., 2013]. Ekstraksi ciri tekstur suatu citra dapat dilakukan dengan menggunakan metode statistik yaitu GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix). Hasil ekstraksi citra kerabang telur yang bersih dan kotor menggunakan statistik orde 2 memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan jika menggunakan statistik orde 1 [Maimunah;Whidhiasih.RN, 2017]. GLCM menggunakan ekstraksi ciri tekstur untuk mengidentifikasi klasifikasi tumor normal atau abnormal. Akurasi yang diperoleh untuk ekstraksi ciri GLCM adalah 92,5% dan MCC adalah 0,85 [Anuradha.K, 2013]. Jaringan syaraf tiruan (JST) digunakan untuk mengukur estimasi berat telur dengan tingkat keakuratan 96%. Algoritma jaringan yang digunakan adalah jaringan multi layer perceptron (MLP), variable learning rate (MLP-GDX), resilient back propagation (MLP-RP) dan scaled conjugate gradient (MLP-SCG). Algoritma pelatihan dioptimalkan untuk memperkirakan berat telur dan diperoleh bahwa MLP-SCG lebih unggul dibandingkan algoritma yang lainnya dengan akurasi 96% [Asadi and Raoufat, 2010].

Dalam penelitian ini dilakukan penerapan pengolahan citra digital terhadap citra telur ayam ras untuk mendapatkan klasifikasi mutu telur ayam khususnya kerabang telur ayam berdasarkan kebersihan kerabang telur menggunakan jaringan syaraf tiruan. Melalui proses pengolahan citra seperti perbaikan kualitas citra dapat dilakukan klasifikasi berdasarkan telur yang bersih dan yang kotor melalui tekstur kerabang telur. Klasifikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu dalam proses pemilihan telur dengan mutu yang bagus untuk memenuhi kebutuhan konsumsi telur bagi masyarakat.

2. Metode Penelitian

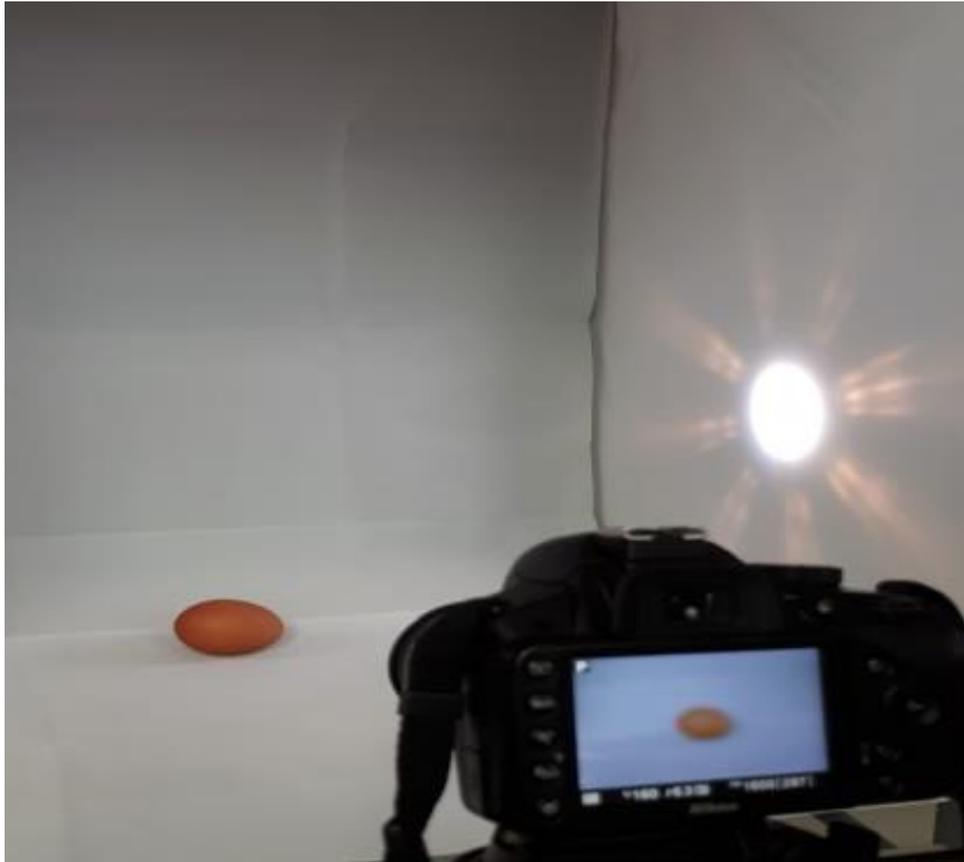
Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap meliputi pengambilan citra, prapengolahan citra, ekstraksi ciri dan identifikasi seperti dalam Gambar 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 1. Tahap – tahap identifikasi

Telur ayam yang diambil sebagai data terdiri dari 3 klasifikasi yaitu telur ayam mutu I dengan kondisi kerabang yang bersih, mutu II dengan kondisi sedikit noda dan kotor serta mutu III dengan kondisi kotor. Pengambilan citra telur ayam dilakukan dengan menggunakan kamera DSLR Nikon AF-S 18-55MM F/3.5 DX VR dengan jarak pengambilan kurang lebih 30 cm dan menggunakan studio mini. Citra telur yang diambil disimpan dalam format .jpg dengan proses pengambilan citra telur seperti dalam Gambar 2. Citra telur yang digunakan merupakan citra RGB. Pada awalnya citra telur diolah untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik. Prapengolahan citra telur dilakukan dengan menghitung nilai rgb citra sehingga diperoleh parameter r,g,b. Pada tahap ini, sampel citra telur diekstraksi untuk mendapatkan nilai RGB dengan menghitung nilai rata-rata dari keseluruhan piksel.



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 2. Proses pengambilan citra

Untuk menghitung rata-rata nilai RGB, menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{rata_rataR} &= \text{sumR} / \text{jumlahPiksel} & (1) \\ \text{rata_rataG} &= \text{sumG} / \text{jumlahPiksel} & (2) \\ \text{rata_rataB} &= \text{sumB} / \text{jumlahPiksel} & (3) \end{aligned}$$

Citra telur yang telah dihitung nilai rgb selanjutnya dikonversi ke citra *grayscale* sebelum dilakukan tahapan ekstraksi ciri. Untuk identifikasi kebersihan kerabang telur maka ciri citra yang digunakan adalah ciri tekstur yang diekstraksi dari citra *input* menggunakan GLCM. Ciri statistik GLCM yang digunakan dinyatakan dalam Tabel 1.

Tabel 1. GLCM

Ciri	Formula
Angular Second Moment (ASM)	$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i, j))^2$
contrast	$kontras = \sum_{n=1}^L n^2 \left\{ \sum_{ i-j =n} GLCM(i, j) \right\}$
Correlation	$cor = \frac{\sum_i \sum_j (i, j) \cdot p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y}$
Variance	$var = \sum_i \sum_j (i - \mu_x)(j - \mu_y) p(i, j)$
Inverse Different Moment	$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(GLCM(i, j))^2}{1 + (i - j)^2}$
Entropy	$ENT_2 = - \sum_i \sum_j p(i, j) \cdot 2 \log p(i, j)$

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Hasil ekstraksi ciri berupa nilai-nilai *angular second moment* (ASM), *kontras*, *correlation*, *variance*, *inverse different moment* dan *entropi* dan dilakukan normalisasi sehingga mempunyai nilai dengan rentang nilai antar 0 sampai dengan sama dengan 1. Tahap berikutnya adalah identifikasi dengan menggunakan JST. Data ekstraksi ciri yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok data yang saling asing yaitu data latih untuk tahap pelatihan dan data uji untuk tahap pengujian. Data latih berjumlah 75 data yang terdiri dari 25 data telur mutu I, 25 data telur mutu II dan 25 data telur mutu III. Data uji yang digunakan berjumlah 15 data yang terdiri dari 5 data telur mutu I, 5 data telur mutu II dan 5 data telur mutu III. Dalam tahap pelatihan terlebih dulu ditentukan beberapa parameter pelatihan yang terdiri dari beberapa komponen seperti yang disajikan dalam Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa output yang dicapai ada 3 dengan melakukan variasi jumlah neuron dan epoch maksimum 2500 serta nilai MSE 0.0001. Pelatihan akan dihentikan jika MSE yang diperoleh mempunyai nilai lebih kecil atau sama dengan batas yang ditentukan atau pelatihan juga akan dihentikan jika jumlah *epoch* sudah mencapai batas yang ditentukan. Pelatihan ini menggunakan JST *Backpropagation* dan dilakukan sebanyak 50 kali ulangan untuk setiap jumlah *neuron* yang telah ditentukan. Jumlah *neuron* yang akan digunakan yaitu 2, 5, 10 yang mempunyai tujuan untuk mendapatkan bobot yang paling optimal. Bobot hasil pelatihan yang paling optimal akan digunakan untuk tahap pengujian.

Tabel 2. Penentuan parameter pelatihan

Parameter Pelatihan	
Output	Telur mutu I = I Telur mutu II = II Telur mutu III = III
Maksimum Epoch	2500 Epoch
Laju Pembelajaran (<i>Learning Rate</i>)	0.1
Momentum	0.5
Nilai MSE (<i>error</i>)	0.0001
Jumlah Neuron	2, 5, 10

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

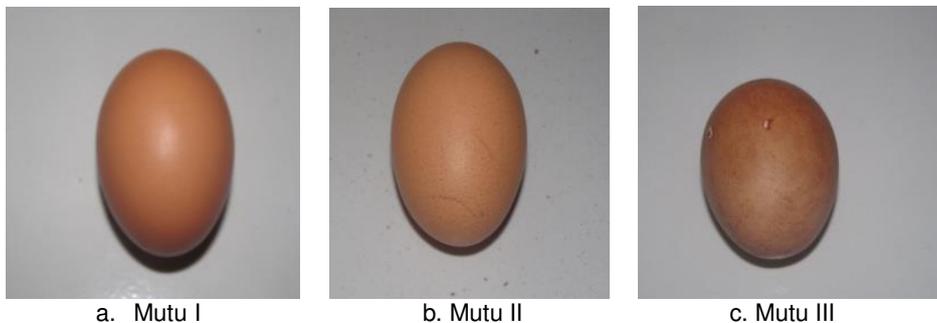
Tahap pengujian bertujuan untuk menguji data uji dengan menggunakan bobot yang paling optimal yang dihasilkan dari tahapan pelatihan menggunakan JST. Pada tahap pengujian data yang digunakan yaitu data uji sejumlah 15 data.

Setelah tahap pengujian maka dilakukan perhitungan akurasi yang bertujuan untuk mengukur kinerja model identifikasi yang didasarkan pada banyaknya (*count*) *test record* yang diprediksi secara benar dan secara tidak benar oleh model. Hasil *test record* ditabulasikan dalam sebuah tabel yang disebut *Confusion Matrix*. Akurasi dihitung dengan menggunakan persamaan 4.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{banyak nya prediksi yang benar}}{\text{total banyak nya prediksi}} \quad (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

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 telur mutu I, mutu II dan mutu III.



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 3. Mutu Telur Ayam Ras

Prapengolahan citra adalah tahapan yang dilakukan sebelum melakukan ekstraksi ciri. Tahapan yang dilakukan yaitu mencari nilai rata-rata RGB. Hasil rata-rata RGB seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai RGB

R	G	B
5.47	5.15	5.04
6.33	5.71	5.46
3.71	3.26	3.05

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Pada tahap ini, nilai RGB rata-rata dari keseluruhan piksel tersebut dinormalisasi dengan cara membagi masing-masing nilai dengan bilangan 255. Tujuan dari dilakukannya normalisasi yaitu untuk membuat skala nilai atribut dari data sehingga mempunyai nilai RGB pada jangkauan 0 sampai dengan 1. Dan pada tabel 4 adalah hasil keseluruhan rata-rata piksel yang telah dinormalisasi.

Tabel 4. Nilai piksel yang dinormalisasi

R	g	b
0.62	0.58	0.572
0.68	0.62	0.59
0.60	0.53	0.50

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Setelah mendapatkan nilai rata-rata keseluruhan piksel, kemudian mengubah citra RGB menjadi grayscale. Hasil konversi citra warna citra RGB menjadi grayscale seperti pada gambar 4.



Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 4. Citra RGB dan citra *grayscale*

Ekstraksi ciri merupakan metode untuk memperoleh informasi dari citra telur ayam ras. Ekstraksi ciri ini terdiri dari ekstraksi ciri orde kedua. Proses ekstraksi ciri dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB. Ekstraksi ciri dilakukan setelah proses konversi citra RGB menjadi *grayscale*. Setelah proses mengubah citra RGB menjadi grayscale proses selanjutnya mencari hasil ekstraksi ciri dari citra telur ayam ras yang meliputi *Angular Second Moment*, *contrast*, *correlation variance*, *inverse different moment*, dan *entropy*. Hasil ekstraksi disajikan dalam tabel 5. Nilai hasil ekstraksi ciri selanjutnya digunakan untuk parameter input proses klasifikasi menggunakan JST.

Tabel 5. Parameter GLCM

Ciri	Mutu I	Mutu II	Mutu III
ASM	0.0296	0.0555	0.0763
Contrast	0.0.1297	0.1642	0.1041
Correlation	0.0.9915	0.9956	0.9996
Variance	0.0369	0.0415	0.0755
IDM	0.2902	0.3615	0.4171
Entropy	0.0237	0.0686	0.0604

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Tahap identifikasi dilakukan dengan menggunakan JST yang terdiri menjadi dua tahap yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Metode JST yang digunakan adalah *backpropagation* yang merupakan algoritma yang melatih jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa tapi tidak sama dengan pola yang digunakan selama pelatihan. Dalam algoritma JST *backpropagation* terlebih dahulu melakukan tahap perambatan maju (*forward propagation*) sehingga diperoleh *error output* yang digunakan untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Pelatihan JST dengan metode *backpropagation* terdiri atas tiga langkah. Pertama kali data dimasukkan ke input jaringan (*feedforward*). Selanjutnya dilakukan perhitungan dan propagasi balik dari *error* yang bersangkutan. Pada tahap akhir dilakukan pembaharuan (*adjustment*) bobot dan bias. Jaringan syaraf terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan masukan/*input* yang terdiri atas variabel masukan unit sel syaraf, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran/*output* yang terdiri atas 3 sel syaraf. Lapisan masukan digunakan untuk menampung 6 variabel yaitu *angular second moment, contrast, correlation variance, inverse different moment, entropy*. Lapisan keluaran digunakan untuk merepresentasikan pengelompokan mutu telur yang terdiri dari 3 mutu yaitu mutu I, mutu II dan mutu III. Pada tahap inialisasi, sistem jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* diberikan input berupa nilai parameter inialisasi yang terdiri dari jumlah sel lapisan *input* terdiri dari 5 simpul input. Jumlah sel lapisan tersembunyi dicari berdasarkan percobaan (*trial and error*) dengan cara mengubah konstanta belajar dan lapisan tersembunyi secara terus menerus sampai diperoleh konfigurasi terbaik yaitu jumlah *epoch* yang terkecil. Jumlah lapisan keluaran terdiri dari 3 simpul yaitu telur mutu I, mutu II dan mutu III dengan *Learning Rate* = 0.1, Nilai Mean Square Error (MSE) = 0.0001, Maksimal *epoch* = 2500 dan Fungsi Aktivasi yang digunakan adalah Tansig.

Pada tahap pelatihan JST diberikan 25 data training telur mutu I, 25 telur mutu II dan 25 data telur mutu III untuk dilatih sebagai proses pembelajaran. Training dilakukan sebanyak 50 kali ulangan pada setiap variasi neuron dengan variasi jumlah neuron yang dilakukan adalah 2, 5 dan 10. Untuk mendapatkan nilai keluaran, yang pertama harus dilakukan adalah menentukan matriks masukan dan matriks target. Selanjutnya menentukan formula dari JST feedforward dengan cara mengatur fungsi aktivasi antara masukan lapisan tersembunyi dengan menggunakan tansig (sigmoid bipolar) dan fungsi pelatihan jaringan menggunakan fungsi trainlm. Pada proses pelatihan JST akan berhenti jika iterasi telah sampai pada batas maksimum yang ditetapkan yaitu 2500 atau pelatihan akan berhenti jika MSE telah berada di bawah target error yaitu 0.0001. Pada pelatihan yang dilakukan dengan Matlab diperoleh hasil yang disajikan di tabel 6.

Tabel 6. Hasil pelatihan dari masing-masing variasi neuron

Jumlah Neuron	Epoch	Time	MSE	Akurasi %
2	2500	00:00:13	0.0256	93.33
5	2500	00:00:06	0.00099	80
10	2500	00:00:01	0.000998	73.3

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Dari tabel 5 diperoleh akurasi terbaik sebesar 93.33% dengan *neuron 2* dan *epoch* 2500. Tujuan dari tahapan pelatihan yang telah dilakukan adalah untuk mendapatkan bobot yang optimal. Selanjutnya bobot hasil pelatihan tersebut digunakan untuk tahap *testing*. Data *testing* terdiri dari 5 data telur mutu I, 5 data telur mutu II dan 5 data telur mutu III. Akurasi yang telah diperoleh dapat dilihat pada *confusion matrix* yang disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. *Confusion matrix*

		Kelas prediksi		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kelas asli	Mutu I	5	0	0
	Mutu II	0	4	1
	Mutu III	0	0	5

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari tabel 7 dapat dilihat bahwa JST dapat mengidentifikasi telur mutu I dan mutu III dengan baik dan diikuti telur mutu II.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa identifikasi mutu telur ayam ras dapat dilakukan berdasarkan kondisi kerabang telur. Jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk melakukan identifikasi mutu telur ayam ras berdasarkan kebersihan kerabang telur dengan akurasi 93.33%. Dengan demikian jaringan syaraf tiruan dapat melakukan identifikasi mutu telur ayam ras dengan baik. Hasil penelitian dapat dikembangkan untuk identifikasi mutu telur ayam ras berdasarkan kondisi kerabang yang lainnya seperti bentuk, kehalusan dan kondisi internal telur yang meliputi putih telur dan kuning telur. Selain itu perlu dikembangkan identifikasi mutu telur ayam dengan menggunakan metode klasifikasi yang lain seperti *support vector machine* agar diperoleh akurasi yang lebih baik.

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 2017.

Referensi

- Aggarwal N, K. Agrawal R. 2012. First and Second Order Statistics Features for Classification of Magnetic Resonance Brain Images. *Journal of Signal and Information Processing*. 3: 146–153.
- Anuradha.K DKS. 2013. Statistical Feature Extraction To Classify Oral Cancers. *Journal of Global Research in Computer Science*. 4: 8–12.
- Arivazhagan, S;Shebiah, RN;Sudharsan H. 2013. External and Internal Defect Detection of Egg using Machine Vision. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*. 4: 257–262.
- Asadi V, Raoufat MH. 2010. Egg Weight Estimation by Machine Vision and Neural Network Techniques (A case study Fresh Egg). *International Journal of Natural and Engineering Sciences*. 4: 1–4.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3926:2008. *Telur Ayam Konsumsi*. Jakarta. BSN
- Ibrahim R, Zin ZM, Nadzri N, Shamsudin MZ, Zainudin MZ. 2012. *Egg's Grade Classification and Dirt Inspection Using Image Processing Techniques*. *International Proceedings of the World Congress on Engineering*., p 4–7.
- Lawrence KC, Yoon SC, Jones DR, Heitschmidt GW, Park B, Windham WR. 2009. Modified pressure system for imaging egg cracks. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*.52(3): 983-990.
- Maimunah;Whidhiasih RN. 2017. Proceeding 14th ADRI. In: *Statistical Feature Extraction To Classify The External Quality Of Chicken Eggs*. Denpasar.p 176–179.
- Mohanaiah P, Sathyanarayana P, Gurukumar L. 2013. Image Texture Feature Extraction Using GLCM Approach. *International Journal of Scientific & Research Publication*. 3: 1–5.