

# IDENTIFIKASI TELUR RETAK MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BERDASARKAN TEKSTUR TELUR

<sup>1</sup>Kelvin Bun, <sup>2</sup>Hurnaningsih

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat  
<sup>1</sup>kelvinbun60@gmail.com, <sup>2</sup>hurna@staff.gunadarma.ac.id

## Abstrak

Telur ayam merupakan salah satu panganan pokok yang di konsumsi semua masyarakat. Telur juga memiliki banyak kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, kandungan pada putih telur mengandung protein, karbohidrat, kalori dan kalsium dan kandungan kuning telur mengandung lebih banyak vitamin, mineral, dan zat karetonoid. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi akan telur maka para penjual maupun peternak telur harus memberikan kualitas telur yang baik. Kualitas telur biasanya diidentifikasi dari warna kulit dan permukaan yang tidak pecah. Namun dengan adanya perkembangan teknologi pengamatan untuk identifikasi dapat dilakukan dengan bantuan komputer sehingga dapat lebih memudahkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat suatu aplikasi untuk mengidentifikasi telur retak dan telur tidak retak dengan bantuan komputer yang memanfaatkan pengolahan citra dan metode jaringan syaraf tiruan. Untuk menentukan telur retak dan telur tidak retak dengan komputer, ada beberapa tahap proses yang dilakukkan yaitu pengambilan citra, pengolahan citra, menganalisis nilai citra dan melakukan pelatihan data citra. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak MATLAB 2017a untuk pemrograman. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, aplikasi ini memiliki tingkat akurasi 80% berdasarkan 40 data yang telah diuji dengan epoch 5000 dan performance 0.03.

**Kata Kunci:** Identifikasi, jaringan syaraf tiruan, pengolahan citra, telur retak

## Abstract

Chicken eggs are one of the main snacks consumed by all people. Eggs also have many contents that are beneficial to health, the content of the egg white contains protein, carbohydrates, calories and calcium and the yolk content contains more vitamins, minerals, and gumonoid substances. To meet the consumption needs of eggs, eggs sellers and breeders must provide good quality eggs. Egg quality is usually identified by skin color and surface that is not broken. But with the development of observation technology for identification can be done with the help of computers so that it can be made easier. Therefore, in this study an application was made to identify cracked and non-cracked eggs with the help of a computer that utilizes image processing and artificial neural network methods. To determine cracked eggs and non-cracked eggs with a computer, there are several stages of the process that are carried out, namely image capture, image processing, analyzing image values and conducting image data training. This research uses MATLAB 2017a software for programming. Based on trials conducted, this application has an 80% accuracy rate based on 40 data that have been tested with epoch 5000 and performance 0.03.

**Keywords:** Artificial neural networks, cracked eggs, identification, image processing

## PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu panganan pokok yang dikonsumsi oleh hampir semua kalangan masyarakat. Telur juga memiliki banyak kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, di mana kandungan pada putih telur mengandung protein, karbohidrat, kalori dan kalsium, sementara kandungan kuning telur mengandung lebih banyak vitamin, mineral, dan zat karetonoid. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi akan telur maka para penjual maupun peternak telur harus memberikan kualitas telur yang baik. Badan Standarisasi Nasional (BSN) membuat kualifikasi kualitas telur yang baik dan tidak baik. Kualitas telur ayam yang baik dapat dilihat dari kondisi fisik dan isi dalam telur [1]. Kondisi telur biasanya diidentifikasi dari warna kulit dan permukaan yang tidak pecah. Identifikasi yang dilakukan biasanya hanya dilakukan secara manual dengan pengamatan mata manusia yang terkadang dapat terjadi kesalahan dalam pengamatan maupun memerlukan waktu yang cukup lama.

Dengan adanya perkembangan teknologi informasi memungkinkan dilakukan pengidentifikasian kondisi telur yang tidak retak dan telur yang retak dengan bantuan komputer. Sistem komputerisasi ini dilakukan dengan pengamatan visual tidak langsung dengan menggunakan kamera sebagai pengolah citra dari gambar yang direkam (*image processing*) sehingga menghasilkan data yang akan diproses untuk diterapkan pada mesin

pembelajaran (*machine learning*) menggunakan komputer. Hal ini dapat dilakukan karena klasifikasi keretakan pada telur dapat didasarkan pada tekstur telur tersebut yang tampak pada citra telur tersebut.

Penelitian terkait klasifikasi berbasis tekstur pada citra telah banyak dilakukan, di antara klasifikasi jenis buah Apel dengan menggunakan *k-Nearest Neighbor* (kNN) [2], klasifikasi jenis tanaman menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) [3], klasifikasi motif kain menggunakan *color co-occurrence matrix* [4]. Pada beberapa penelitian terkait analisa tekstur berbasis citra, sebelum dilakukan klasifikasi biasanya dilakukan ekstraksi fitur tekstur. Ekstraksi fitur tekstur dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya yang cukup sering digunakan adalah *Grey Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), seperti pada proses ekstraksi fitur tekstur kain [4], tekstur kayu [5], dan tekstur kulit sapi [6].

*Artificial Neural Network* (ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut. JST tercipta sebagai suatu generalisasi model matematika dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron. Isyarat mengalir diantara sel syaraf melalui suatu sambungan penghubung. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian dan setiap sel syaraf akan

merupakan fungsi aktivasi terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya. JST memiliki kemampuan melakukan komputasi secara paralel dengan cara belajar dari pola-pola yang diajarkan. JST telah banyak digunakan untuk membantu menyelesaikan berbagai macam permasalahan, salah satu permasalahan tersebut adalah pencocokan atau keakurasian berdasarkan pelatihan yang diberikan [7]. Misalnya dalam bidang kesehatan, JST dapat dimanfaatkan untuk memprediksi berbagai macam penyakit dengan menggunakan metode *backpropagation*.

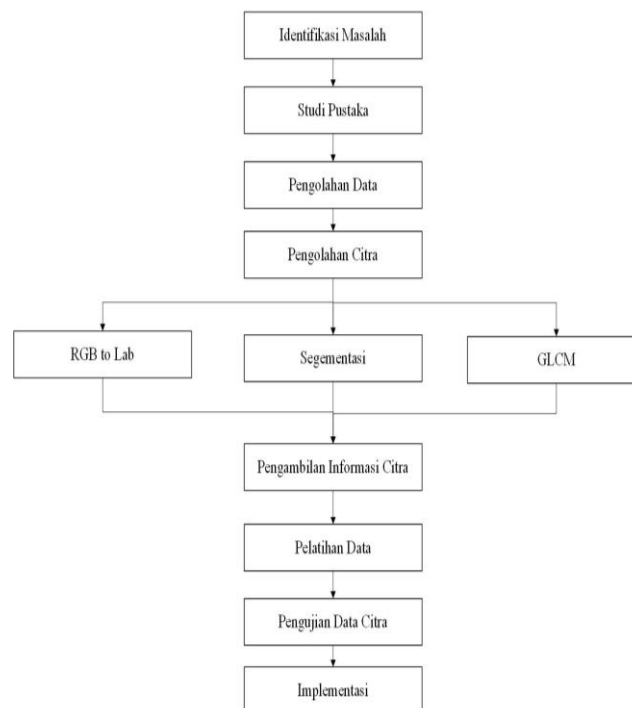
*Backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran dalam jaringan syaraf tiruan. Proses pembelajaran dalam *backpropagation* dilakukan dengan penyesuaian bobot-bobot nilai *error* dalam proses pembelajaran. *Back-*

*propagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan, serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

Pada penelitian ini dibuat suatu aplikasi untuk mengidentifikasi telur retak dan telur tidak retak menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Identifikasi telur retak dilakukan berdasarkan tekstur dari telur menggunakan GLCM.

## METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

## Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Masalah yang diidentifikasi yaitu bagaimana mendapatkan nilai tekstur pada citra telur berdasarkan telur dengan kondisi retak dan tidak retak dan bagaimana hasil proses pengolahan data citra telur dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

## Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengetahui teori-teori dalam melakukan penelitian. Studi pustaka dilakukan dengan pencarian data melalui buku-buku yang berkaitan, jurnal penelitian dan artikel di internet.

## Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan hal yang paling utama dilakukan pada penelitian ini. Data pada penelitian ini adalah data citra telur yang akan diolah dan diproses dengan pelatihan jaringan syaraf tiruan untuk pengujian identifikasi tekstur telur berdasarkan nilai tekstur pada citra. Pengolahan data dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengumpulan data dan akuisisi data.

### a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data citra dilakukan dengan mengambil citra telur ayam sebanyak 90 citra. 50 citra sebagai data citra latih dan 40 citra sebagai data citra uji. Pengambilan citra dilakukan dengan ketentuan berikut:

- Telur diletakkan pada latar belakang yang berwarna putih.
- Jarak objek dengan kamera sejauh 15 cm.
- Menggunakan lampu *flash* untuk kondisi pencahayaan guna untuk mendapatkan citra yang lebih jelas.
- Pengambilan citra dilakukan pada sisi depan objek.

### b. Akuisisi Data

Akuisisi data digunakan untuk bahan baku penelitian. Dalam hal ini dilakukan pengambilan citra menggunakan kamera Fujifilm Fine Pix S4900 dengan resolusi kamera 14 MP. Citra yang dihasilkan memiliki resolusi  $4288 \times 3216$  pixel dengan format \*.jpg. Hasil citra dari pengambilan menggunakan kamera dilakukan proses *cropping* menggunakan photoshop untuk mendapatkan resolusi  $800 \times 800$  pixel yang dimana dengan resolusi ini akan memberikan *performance* terbaik pada saat proses jaringan syaraf tiruan.

## Pengolahan Citra

Pada tahap ini data yang telah dimasukkan akan melakukan proses pengolahan citra seperti proses RGB ke  $L^*a^*b$ , segmentasi *clustering* dan GLCM untuk melakukan perhitungan tekstur.

### a. RGB to $L^*a^*b$

Pada tahap RGB ke  $L^*a^*b$  pengolahan citra dilakukan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahap RGB to L\*a\*b

Citra yang telah dimasukkan akan dilakukan pemisahan ruang warna RGB. Proses pemisahan ruang warna bertujuan untuk mengubah koordinat warna RGB, nilai RGB yang telah didapatkan kemudian dikonversikan ke dalam bentuk ruang warna XYZ. Proses konversi RGB ke XYZ menggunakan matrik 3×3. Hasil perhitungan matriks didapatkan

citra warna XYZ yang nantinya akan dikonversikan ke dalam ruang warna L\*a\*b [8]. Setelah mengkonversikannya maka didapatkan citra L\*a\*b.

#### b. Segmentasi K-Means Clustering

Tahap segmentasi K-Means Clustering pengolahan citra dilakukan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahap Segmentasi K-Means Clustering

Proses tahapan segmentasi dengan metode K-Means Clustering disusun dalam algoritma Matlab. Tujuan dari clustering ini adalah membagi citra menjadi beberapa

kelompok atau cluster sesuai dengan kedekatan intensitas keabuan citra tersebut. Citra yang akan diproses atau dikelompokkan hanya daerah citra atau foreground sehingga

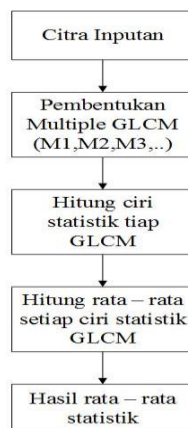
diperlukan proses awal untuk menghilangkan daerah sekitar citra atau *background* [9].

Proses *clustering* akan dimulai dengan menghitung nilai *centroid* secara acak, kemudian menghitung jarak minimum antar *centroid* dengan menggunakan *Euclidean distance*. *Euclidean distance* adalah metode pengukuran jarak minimum antar *centroid* dalam citra yang akan dikelompokkan atau cluster. Selanjutnya, piksel akan dikelompokkan berdasarkan jarak minimum tersebut hingga membentuk cluster. Jika masih ada cluster yang berpindah, maka akan dihitung kembali jarak minimum ke *centroid*. Namun jika tidak

ada *cluster* yang berpindah maka proses *clustering* selesai. Metode *K-Means Clustering* memanfaatkan intensitas atau tingkat keabuan citra, intensitas citra inilah yang mendasari *clustering* citra. Intensitas yang berbeda akan dikelompokkan dalam *cluster* yang berbeda pula. *Cluster* yang terbentuk akan diwakili oleh warna tertentu sehingga masing-masing *cluster* akan dapat tervisualisasi.

### c. GLCM (*Grey Level Co-occurrence Matrix*)

Tahap GLCM pengolahan citra dilakukan seperti pada Gambar 4.



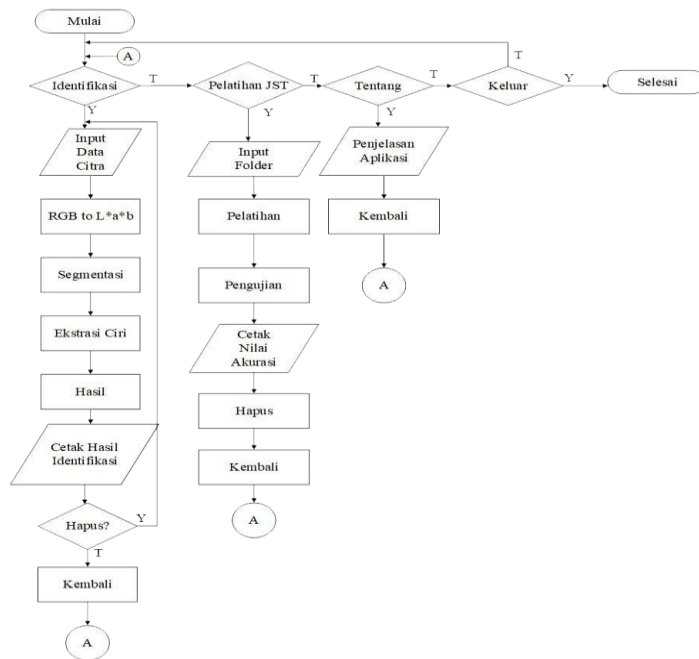
Gambar 4. Tahap GLCM

Ekstraksi ciri yang digunakan adalah metode GLCM. GLCM adalah metode pembandingan tekstur dari citra masukkan. Citra yang telah dimasukkan akan dibentuk matriks – matriks baru oleh GLCM dengan cara menghitung nilai kemungkinan pada pikselnya [10]. Berikutnya matriks yang terbentuk berjumlah 4 dengan masing-masing derajat lalu menghitung rata-rata data statistik. Rata-

rata yang dihitung adalah data energi, homogeneitas, korelasi, dan kontras. Selanjutnya hasil perhitungan dari rata-rata statistik merupakan hasil dari tekstur citra tersebut.

### Flowchart Aplikasi

Langkah-langkah dari pembuatan aplikasi yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dirangkum pada *flowchart* yang disajikan pada Gambar 5.

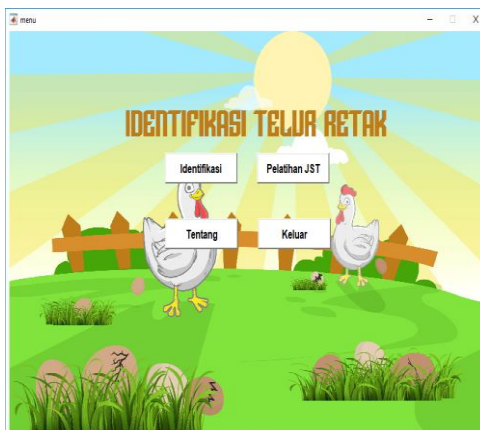


Gambar 5. Flowchart Aplikasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi fungsi aplikasi yang dibuat merupakan fungsi-fungsi yang akan dijalankan di dalam aplikasi. Pada pengimplementasian menggunakan *tools* MatLab R2017a. Fungsi tersebut diantaranya yaitu pengolahan warna

RGB to  $L^*a^*b$ , segmentasi *k-means clustering*, GLCM (*Grey Level Co-occurrence Matrix*), pelatihan data, tes akurasi dan pengujian data. Tampilan menu utama dan menu JST secara berurutan dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Tampilan Menu Utama



Gambar 7. Tampilan Menu JST

### Hasil Pengujian Pertama

Pada pengujian ini didapatkan jumlah *epoch* sebanyak 6 dengan *best validation performance* adalah 0.084407 yang menunjukkan performa pelatihan jaringan saraf tiruan. Hasil

dari pengujian pertama didapatkan tingkat akurasi sebesar 50% dari data yang diuji, yakni terdapat 20 citra yang salah terklasifikasi dari 40 citra yang diuji. Rangkuman hasil pada pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Pengujian Pertama

Aspek Pengujian	Data Uji	Persentase
<i>Epoch</i>	500	50%
<i>Performance</i>	0.05	

### Hasil Pengujian Kedua

Pada pengujian ini didapatkan jumlah *epoch* 2 dan *best validation performance* adalah 0.010623 yang menunjukkan performa pelatihan jaringan saraf tiruan. Hasil dari

pengujian kedua didapatkan tingkat akurasi sebesar 72.5%, yakni terdapat 11 citra yang salah diklasifikasi dari 40 citra yang diuji. Rangkuman hasil pada pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Pengujian Kedua

Aspek Pengujian	40 Data Uji	Persentase
<i>Epoch</i>	1000	72.5%
<i>Performance</i>	0.04	

### Hasil Pengujian Ketiga

Pada pengujian ini didapatkan jumlah *epoch* 2 dan *best validation performance* adalah

0.2981 yang menunjukkan performa pelatihan jaringan saraf tiruan. Hasil dari pengujian kedua didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%



dari data yang diuji, yakni terdapat 8 citra yang salah diklasifikasi dari 40 citra yang diuji. Rangkuman hasil pada pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Pengujian Ketiga

Aspek Pengujian	40 Data Uji	Persentase
<i>Epoch</i>	5000	80%
<i>Performance</i>	0.03	

## KESIMPULAN DAN SARAN

Program identifikasi telur retak menggunakan metode jaringan syaraf tiruan berdasarkan tekstur telur telah berhasil dibuat dan dijalankan. Aplikasi ini telah berhasil mengolah dan menganalisa citra, dengan masukkan berupa citra ekstensi .jpg, berdimensi 800×800 piksel dan total 90 citra yang meliputi 50 citra untuk data latih dan 40 citra untuk data uji. Aplikasi memiliki keluaran berupa informasi hasil dari identifikasi dan analisa citra.

Metode jaringan syaraf tiruan back-propagation untuk proses analisa citra berhasil diimplentasikan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji coba bahwa proses analisa telah berjalan dengan baik dan tidak terjadi *error*. Metode ini meliputi proses pelatihan dan pengujian, proses pelatihan menggunakan data citra sebanyak 50 data latih dan pengujian menggunakan data citra sebanyak 40 data uji. Metode ini memiliki keluaran presentase kebenaran yang akan digunakan dalam proses identifikasi.

Metode jaringan syaraf tiruan *back-propagation* untuk proses identifikasi citra

telah berhasil mencapai tingkat kebenaran sebesar 80% pada pengujian ketiga dengan 5000 *epoch* dan *performance* 0.03. Keberhasilan pengujian ini bergantung pada beberapa faktor yakni nilai *performance* dan *epoch* semakin tinggi *epoch* dan kecil *performance* akan membuat persentasi semakin bagus.

Aplikasi yang dibuat dapat dikembangkan dengan memperhatikan kualitas citra dari segi pencahayaan dan posisi saat pengambilan data citra. Pada penelitian lebih lanjut perlu adanya penambahan data citra sebagai data citra latih untuk mengurangi resiko terjadinya kesalahan pada penerapan metode *backpropagation*. Selain itu dapat juga dilakukan penelitian untuk identifikasi telur retak menggunakan metode lainnya, pengembangan tampilan antarmuka yang jauh lebih baik, dan pelatihan dilakukan secara berulang kali sehingga menemukan data latih yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional, *Telur ayam konsumsi*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2008.

- [2] A. Qur'ania, L. Karlitasari, dan S. Maryana, "Analisis tekstur dan ekstraksi fitur warna untuk klasifikasi apel berbasis citra," Dalam Prosiding Lokakarya Komputasi dalam Sains dan Teknologi Nuklir, 2012, 296 – 304.
- [3] E. N. Arrofiqoh dan Harintaka, "Implementasi metode convolutional neural network untuk klasifikasi tanaman pada citra resolusi tinggi," *Geomatika*, vol. 24, no. 2, hal. 61 – 68, 2018.
- [4] N. M. Setiohardjo dan A. Harjoko, "Analisis tekstur untuk klasifikasi motif kain (studi kasus kain tenun Nusa Tenggara Timur)," *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems (IJCSS)*, vol. 8, no. 2, hal. 177 – 188, 2014.
- [5] A. Fahrurozi, S. Madenda, Ernastuti, dan D. Kerami, "Wood texture features extraction by using GLCM combined with various edge detection methods," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 725, no. 1, hal. 1 – 11, 2016.
- [6] N. Purwaningsih, I. Soesanti, dan H. A. Nugroho, "Ekstraksi ciri tekstur citra kulit sapi berbasis co-occurrence matrix," *Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia (Semnasteknomedia) Online*, vol. 3, no. 1, hal. 13 – 18, 2015.
- [7] J. J. Siang, *Jaringan syaraf tiruan dan pemrograman menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi, 2004.
- [8] H. Lazi, R. Efendi, dan E. P. Purwandari, "Deteksi warna kulit menggunakan model warna cielab neural network untuk identifikasi ras manusia (studi kasus ras: kaukasoid, mongoloid, dan negroid)," *Jurnal Rekursif*, vol. 5, no. 2, hal. 121 – 133, 2017.
- [9] A. Mardhiyah dan A. Harjoko. "Metode segmentasi paru-paru dan jantung pada citra x – ray thorax," *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems (IJEIS)*, vol.1, no. 2, hal. 35 – 44, 2011.
- [10] M. Widyaningsih, "Identifikasi kematangan buah apel dengan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)," *Jurnal Saintekom*, vol. 6, no. 1, hal. 71 – 88, 2016.