



## IDENTIFICATION OF BANANA FRUIT USING BACKPROPAGATION METHOD

<sup>1</sup>Dian Widodo, <sup>2</sup>Achmad Fauzi, <sup>3</sup>Arnes Sembiring

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK Kaputama, Binjai

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Medan Area  
Binjai Jl. Veteran No. 4A-9A, Binjai 20714, North Sumatra

widododian123@email.com, fauzyrivai88@gmail.com,  
arnessembiring@staff.uma.ac.id

\*e-mail: widododian123@email.com

Received: June 19, 2023

Revised: August 12,  
2023

Accepted: August 29,  
2023

Page : 131-141

**Abstrak** : Identifikasi jenis buah pisang dan penilaian tingkat kematangannya merupakan proses yang penting dalam industri pertanian dan distribusi. Dalam upaya untuk mengotomatisasi proses ini, penulis mengusulkan pendekatan identifikasi buah pisang dan tingkat kematangannya menggunakan jaringan saraf tiruan *Backpropagation*. Melalui proses pengolahan citra digital, citra atau gambar dari buah pisang akan dilakukan ekstraksi ciri-citra seperti RGB (*red green blue*), *metric* dan *eccentricity* (ciri bentuk). Hasil proses training data citra sebanyak 55 data citra yang diinputkan, diperoleh proses training data jenis pisang dengan 11 iterasi dari inputan maksimum epoch 10000, target error atau *performance* 0.00642 dengan nilai akurasi sebesar 80%. Selanjutnya diperoleh proses training data tingkat kematangan pisang dengan 4 iterasi dari inputan maksimum epoch 10000, target error atau *performance* 0.00606 dengan nilai akurasi sebesar 90%. Dari proses citra uji yang telah dilakukan bahwa sistem dapat mengidentifikasi jenis buah pisang beserta tingkat kematangannya berdasarkan inputan ekstraksi fitur dari citra buah pisang. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji dan mengetahui tingkat akurasi penerapan metode *Backpropagation* dalam mengidentifikasi jenis buah pisang dan tingkat kematangannya.

**Kata kunci:** *Backpropagation*, RGB (*red green blue*), *metric* dan *eccentricity*.

**Abstract** Identification of types of bananas and assessment of their maturity level is an important process in the agricultural and distribution industries. In an effort to automate this process, the authors propose an approach to identify bananas and their level of maturity using the *Backpropagation* neural network method. Through digital image processing, images or pictures of bananas will be extracted with images such as RGB (*Red Green Blue*), *metric* and *eccentricity* (*shape features*). The results of the image data training process are as many as 55 input image data, the data training process for banana types is obtained with 11 iterations from the maximum input epoch 10000, the target error or *performance* is 0.00642 with an accuracy value of 80%, then the training process data for banana maturity level is obtained with 4 iterations from the



maximum input epoch 10000, the target error or performance is 0.00606 with an accuracy value of 90%. From the test image process that has been carried out, the system can identify the type of banana and its maturity level based on the input image of the type of banana. This study also aims to test and determine the accuracy of the application of the Backpropagation method in identifying the types of bananas and their level of maturity.

**Keywords:** Backpropagation, RGB (Red Green Blue), Metric and eccentricity.



Journal of Matematics and Technology (MATECH) This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## 1 Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer telah mengalami transformasi luar biasa sejak awal diciptakan, salah satunya teknologi pengolahan citra digital yang memberikan kemudahan untuk memproses suatu citra agar dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Perkembangan teknologi ini membuat manusia ingin meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pertanian. Pisang banyak disukai oleh semua kalangan untuk dikonsumsi secara langsung sebagai buah atau diolah menjadi produk konsumsi lain seperti kripik pisang, selai pisang, sale pisang dan lain sebagainya. Buah pisang mempunyai kandungan gizi yang baik dan merupakan sumber vitamin, mineral dan juga karbohidrat. Sehingga pisang banyak digemari banyak orang dari semua kalangan<sup>1</sup>.

Topik penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pemahaman tentang variasi buah pisang, serta memiliki implikasi praktis dalam berbagai bidang, seperti perdagangan, pertanian klasifikasi tanaman, teknologi pengenalan gambar, minat konsumen dan kesadaran akan makanan sehat. Semakin banyak orang yang tertarik dengan makanan sehat dan memahami pentingnya konsumsi buah – buahan, identifikasi jenis buah pisang yang akurat dapat membantu konsumen membedakan antara berbagai jenis pisang, sehingga memungkinkan mereka untuk membuat pilihan yang lebih informatif dan sehat. Kesalahan yang terjadi dalam memilih pisang tentu akan membuat kecewa pada diri sendiri karena tidak memiliki pengetahuan yang cukup akan ragam jenis pisang. Untuk itu perlu dibangun sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi jenis buah pisang dengan memanfaatkan pengolahan citra digital.

Dalam pengolahan citra digital tentu membutuhkan suatu metode yang dapat mengidentifikasi suatu citra. Terdapat banyak metode pengolahan citra digital, diantaranya yaitu menggunakan metode *Backpropagation*. Metode *Backpropagation* merupakan suatu metode yang terdapat pada Jaringan Saraf Tiruan (JST). JST merupakan suatu ilmu komputasi yang didasarkan dan terinspirasi dari sistem kerja saraf manusia. Berdasarkan uraian latar belakang di atas yang menjadikan permasalahan tersebut untuk menguji seberapa besar tingkat akurasi identifikasi jenis buah pisang, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Identifikasi Jenis Buah Pisang Menggunakan Metode *Backpropagation*”.

## 2 Tinjauan Literatur

### 2.1 Pengolahan Citra Digital

Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Secara harfiah, citra



(image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra<sup>2</sup>.

### 2.2 Ekstraksi Ciri

Proses ekstraksi ciri dilakukan dengan mencari nilai area RGB (Red-Green-Blue), metric dan eccentricity. Nilai area RGB (Red-Green-Blue) merujuk pada total intensitas piksel-piksel dalam tiga komponen warna utama yaitu merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue) dalam suatu area tertentu pada citra digital. Setiap piksel dalam citra digital memiliki kombinasi nilai intensitas dari ketiga komponen warna ini, yang digunakan untuk menciptakan berbagai macam warna<sup>3</sup>. Dalam aplikasi pemrosesan gambar dan grafis komputer, nilai area RGB dapat digunakan untuk mengukur distribusi dan proporsi komponen warna tertentu dalam suatu area atau gambar secara keseluruhan. Ini dapat membantu dalam analisis warna, manipulasi warna, atau ekstraksi informasi visual dari citra digital. Metric digunakan karena dapat menghitung nilai perbandingan antara luas dan keliling suatu objek. Sedangkan eccentricity merupakan nilai perbandingan antara jarak foci ellips minor dengan foci ellips mayor suatu objek. Proses ekstraksi pola citra buah pisang tersebut diperoleh dengan menggunakan software Matlab. Data target yaitu data yang ditentukan oleh user untuk mencapai target yang diinginkan<sup>4</sup>.

### 2.3 Backpropagation

Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis pada jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layar lapisan untuk mengubah bobot - bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya. Backpropagation adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata<sup>5</sup>.

### 2.4 Pisang






Pisang merupakan tanaman semak yang berbatang semu (pseudostem), tingginya bervariasi antara 1 – 4 meter, tergantung varietasnya. Daunnya melebar, panjang,, tulang daunnya besar, dan tepi daunnya tidak mempunyai ikatan yang kompak sehingga mudah robek bila terkena angin kencang. Batangnya mempunyai bonggol (umbi) yang besar dan terdapat banyak mata yang dapat tumbuh menjadi tunas anakan. Bunganya tunggal, keluar pada ujung batang dan hanya sekali berbunga selama hidupnya (monokarpik)<sup>6</sup>.

## 3 Metode Penelitian

### 3.1 Data Pendukung Penelitian

Dalam identifikasi sebuah data tentunya diperlukan data-data terdahulu yang akan menjadi pendukung untuk dilakukan analisis perhitungan sebuah metode sehingga nantinya dapat diperoleh sebuah alternatif terbaik berdasarkan data yang telah ditentukan. Dalam sistem identifikasi untuk mengidentifikasi jenis buah pisang. Data-Data yang digunakan yaitu data citra atau foto dari jenis buah pisang. Berdasarkan data tersebut maka data-data yang telah dikumpulkan dengan memfoto 5 jenis buah pisang dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini:

No.	Jenis Buah	Gambar	Kode (Target)
	Pisang		

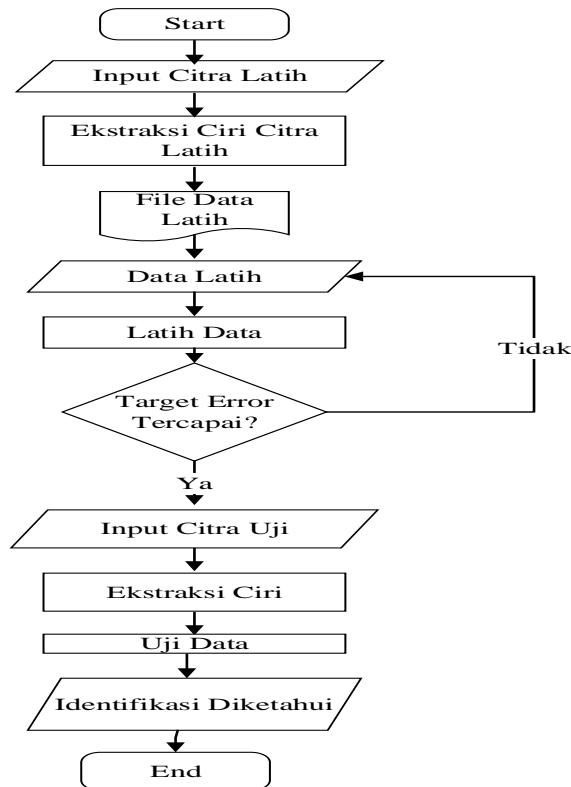
1.	Pisang Raja		1
2.	Pisang Kepok		2
3.	Pisang Barangan		3
4.	Pisang Lilin		4
5.	Pisang Awak		5

Gambar III.1 Citra Jenis Buah Pisang

### 3.2 Flowchart

Langkah pertama dalam perancangan program ini adalah merancang proses kerja sistem, digambarkan dalam sebuah bagan alir (*flowchart*). Adapun *flowchart* dari program sistem untuk

identifikasi jenis buah pisang menggunakan metode *Backpropagation* dapat dilihat seperti pada gambar sebagai berikut:



**Gambar III.2 Flowchart Identifikasi Jenis Buah Pisang Menggunakan Metode *Backpropagation***

Pada gambar di atas dapat dijelaskan bagaimana alur kerja dari identifikasi jenis buah pisang yaitu sebagai berikut:

1. *Start*
2. Input citra jenis buah pisang
3. Ekstraksi ciri citra buah pisang
4. Hasil ekstraksi ciri citra menjadi data latih yang digunakan untuk proses pelatihan data
5. Latih data citra
6. Hasil pelatihan data apakah target *error* tercapai, jika tidak maka lakukan proses pelatihan kembali hingga *convergen*. Jika sudah *convergen* target error tercapai maka,
7. Uji data Citra
8. Hasil identifikasi jenis buah pisang diketahui.
9. *End*

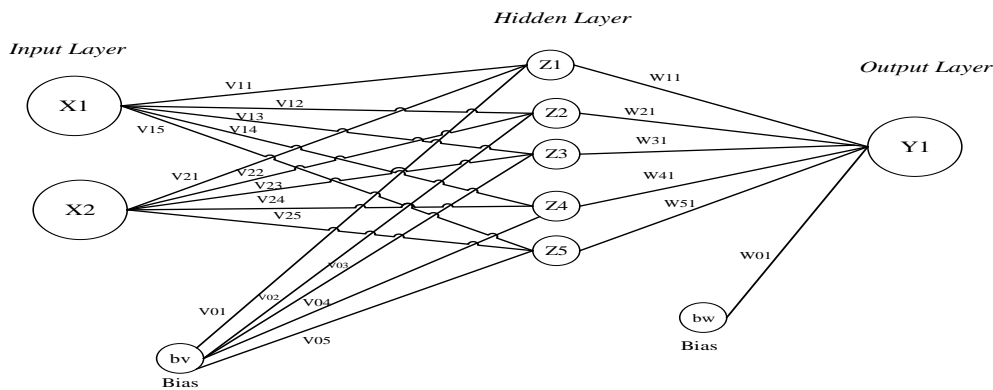
### 3.3 Perhitungan Metode *Backpropagation*

Berikut ini merupakan nilai awal untuk pelatihan menggunakan metode *Backpropagation*.

Inisialisasi ditetapkan sebagai berikut :

1. *Learning rate* ( $\alpha$ ) = 0.2
2. *Target error* = 0,01
3. *Maximum Epoch* = 10000
4. *Target* (T) = 1

Adapun arsitektur *Backpropagation* yang digunakan ditunjukkan pada gambar III.3 berikut ini. JST ini terdiri dari lapisan masukan dengan 5 node (sesuai jumlah jenis pisang), lapisan tersembunyi dengan 5 node dan lapisan keluaran dengan 1 node.



Gambar III.3 Rancangan Jaringan Saraf Tiruan

## 4 Hasil dan Pembahasan

Menu utama merupakan tampilan utama ketika pertama kali sistem dijalankan menu utama memiliki beberapa menu seperti, ekstraksi dan training, identifikasi jenis buah pisang dan keluar. Adapun tampilan menu home yaitu seperti pada gambar dibawah ini.

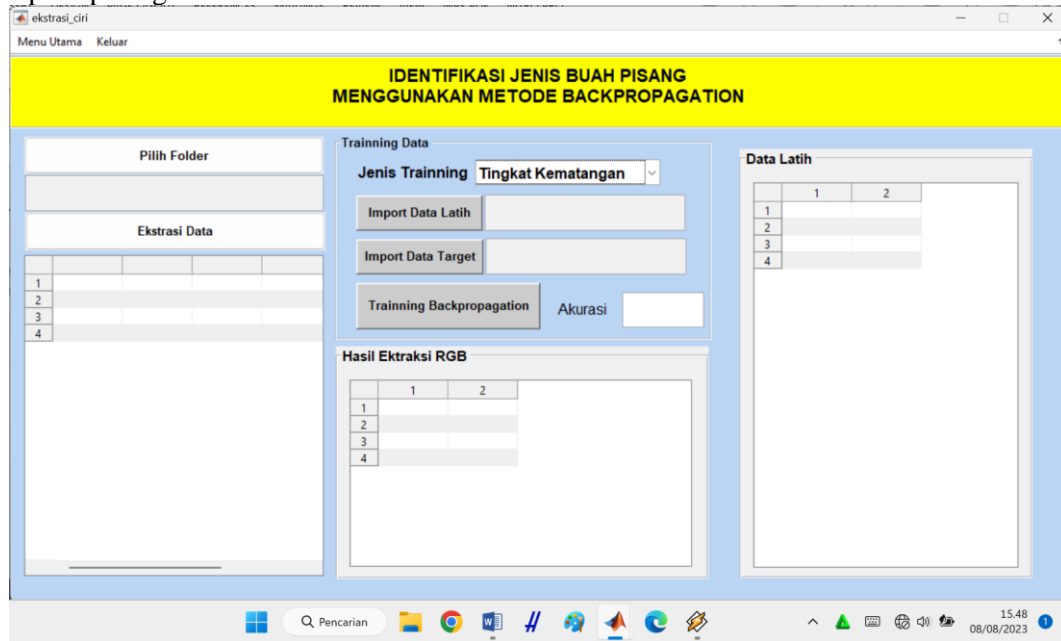


Gambar IV. 1 Menu Utama

### 4.1 Ekstraksi dan Training

Menu ekstraksi dan *training* digunakan untuk mengekstraksi ciri citra jenis pisang yang nantinya akan digunakan untuk proses pelatihan. Ekstraksi ciri citra ini menggunakan ekstraksi ciri citra *metric* dan *eccentricity*. Untuk melakukan proses ekstraksi yaitu dilakukan dengan cara klik *button* pilih folder kemudian klik *button* ekstraksi ciri tunggu hingga proses selesai, maka hasil ekstraksi akan ditampilkan pada tabel. Setelah proses ekstraksi selesai selanjutnya lakukan proses training dengan menginputkan data latih dan data target latih, kemudian klik *training Backpropagation* tunggu hingga

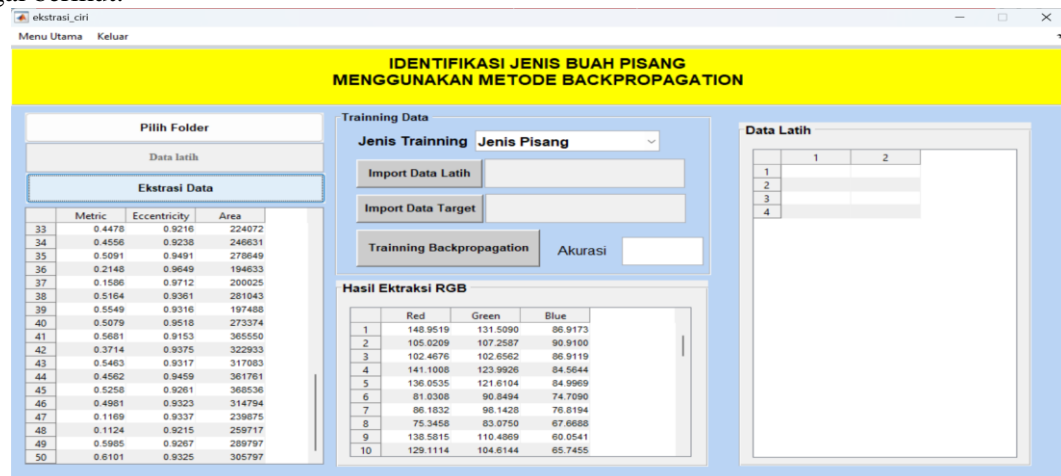
proses selesai dan menampilkan hasil akurasi training. Adapun tampilan menu ekstraksi dan *training* yaitu seperti pada gambar dibawah ini.



**Gambar IV. 2 Menu Ekstraksi dan *Training***

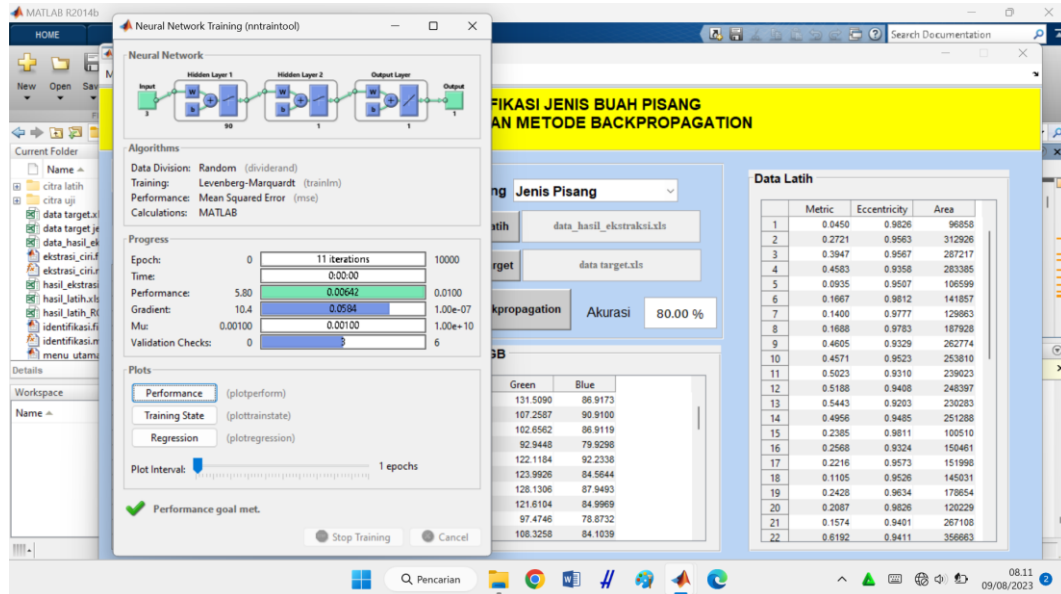
### Implementasi Sistem

Proses identifikasi jenis buah pisang dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap pelatihan data yang akan dilatih dan pengujian data dengan citra yang baru. Data latih terdiri dari 50 X 2 data citra, sedangkan data target yang digunakan yaitu 1 X 50 data. Kemudian data akan dilatih hingga proses pelatihan selesai. Adapun data latih yang digunakan yaitu hasil ekstraksi ciri citra dengan proses sebagai berikut.



**Gambar IV. 3 Proses Ekstraksi**

Selanjutnya data tersebut di atas akan diproses training dengan menggunakan metode *Backpropagation*. Adapun proses *training* data yang akan dilakukan yaitu dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.



**Gambar IV. 4** Proses *Training* Data Jenis Pisang

Dari proses di atas di peroleh proses training data jenis pisang dengan epoch 11 iterasi dengan input maximum epoch 10000, target error atau performance 0.00642 dengan nilai akurasi sebesar 80 %. Pada tahap Selanjutnya, saya menganalisis hasil pengujian untuk mengamati bagaimana perubahan jumlah node pada hidden layer mempengaruhi akurasi jaringan saraf tiruan. Berikut memperlihatkan perbandingan akurasi untuk setiap variasi jumlah node pada lapisan tersembunyi yaitu dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.

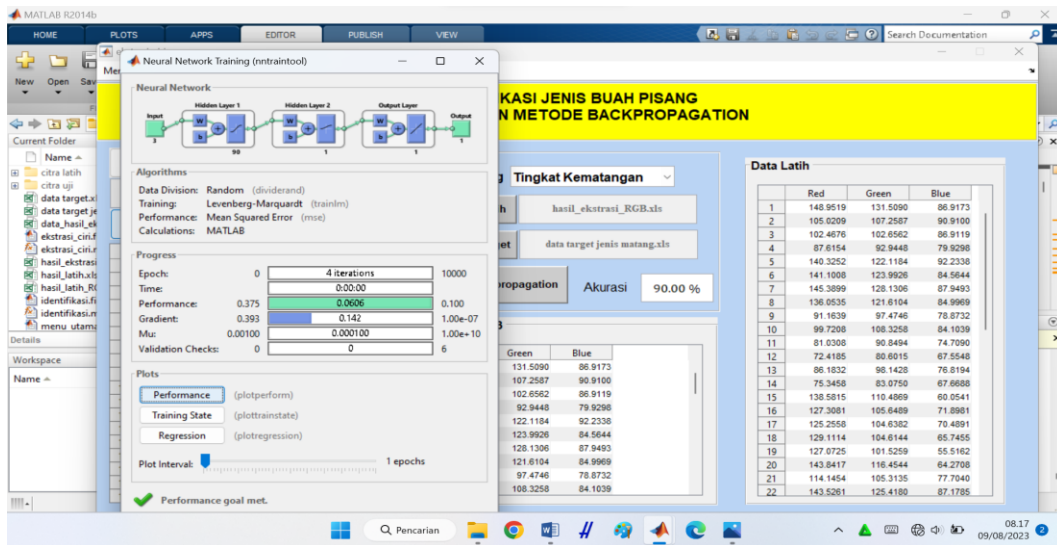
**Tabel IV. 1** Pengujian Pengaruh Jumlah Node Pada *Hidden Layer* Terhadap Akurasi Jaringan Saraf Tiruan

Jumlah <i>Node Hidden Layer</i>	Akurasi
5	14%
10	15%
15	20%
20	20%
25	25%
30	33%
35	35%
40	43%
45	46%
50	48%
55	50%
60	55%
65	58%
70	60%
75	63%
80	65%
85	70%
90	80%
100	80%



Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jumlah node pada hidden layer memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan akurasi jaringan saraf tiruan. Semakin bertambah jumlah node pada lapisan tersembunyi maka semakin baik akurasi klasifikasi yang diperoleh.

Selanjutnya akan diproses training tingkat kematangan yaitu dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini. Dari proses training pada epoch ke-4, target *error* atau *performance* 0.0606 dengan nilai akurasi sebesar 90 %.

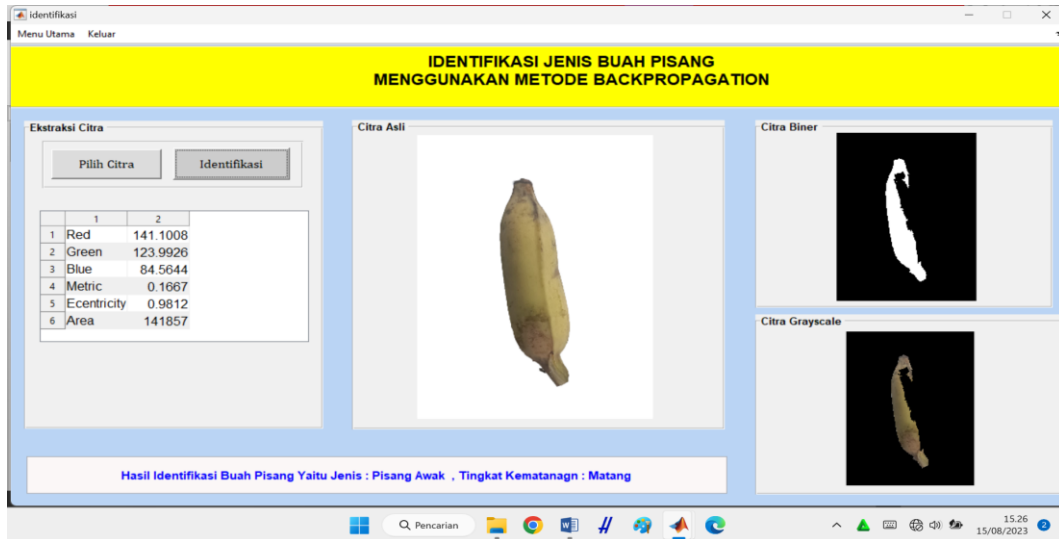


Gambar IV. 5 Proses *Training* Data Tingkat Kematangan

Selanjutnya yaitu menguji data baru data citra buah pisang untuk mengidentifikasi jenis buah pisang beserta tingkat kematangannya. Untuk mengidentifikasi jenis buah pisang beserta tingkat kematangannya, dapat dilakukan dengan cara:

1. Pilih *button* citra
2. Pilih *button* identifikasi, untuk mengidentifikasi jenis buah pisang beserta tingkat kematangannya dan menampilkan hasil ekstraksi ciri citra.

Adapun tampilan dari proses untuk mengidentifikasi jenis buah pisang beserta tingkat kematangannya yaitu sebagai berikut.



Gambar IV. 6 Identifikasi Buah Pisang Awak

Dari proses di atas, sistem mengidentifikasi citra buah pisang awak dengan tingkat kematangan yaitu matang yang sesuai dengan jenis citra yang di input. Selanjutnya yaitu menguji jenis buah pisang kepek dengan proses sebagai berikut.



Gambar IV. 7 Identifikasi Buah Pisang Kepek

## 5 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, yaitu mengidentifikasi jenis buah pisang menggunakan metode *Backpropagation*. Dari proses pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan kesimpulan yang saya dapatkan adalah:

1. Metode *Backpropagation* dapat diterapkan untuk mengidentifikasi jenis buah dan tingkat kematangannya dengan input citra digital.
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan ekstraksi ciri *metric*, *eccentricity*, dan *area* citra, identifikasi buah pisang dapat dilakukan berdasarkan jenisnya. Hasil proses *training* data citra sebanyak 50 data citra yang diinput, diperoleh hasil *training* data jenis pisang dengan epoch 11 iterasi dengan input maximum epoch 10000, target *error* atau *performance* 0.00642 dengan nilai akurasi sebesar 80 %.



## Referensi

- [1] Prabawati SY, Wijaya AG. Utilization of Paddy Husk and Banana Pseudostem as Alternative Material of Paper Making. *J Apl Ilmu-ilmu Agama*. 2008;IX(1):44-56.
- [2] Permadi Y, Murinto . Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik. *J Inform*. 2015;9(1). doi:10.26555/jifo.v9i1.a2044
- [3] Muslimin YN. Aplikasi Untuk Mengidentifikasi Kematangan Buah Pisang Menggunakan Image Processing dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization Berbasis Android. Published online 2015.
- [4] Gustina S, Fadlil A, Umar R. Identifikasi Tanaman Kamboja menggunakan Ekstraksi Ciri Citra Daun dan Jaringan Syaraf Tiruan. *vol*. 2016;2:128-132.
- [5] Bangun P, Sihombing M. Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Dengan Menggunakan Metode *Backpropagation* Berdasarkan Nilai Hsv. *J Tek Inform Kaputama*. 2021;5(1):85-91.
- [6] Iklima CP, Nasir M, Hidayat HT. Klasifikasi Jenis Pisang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor ( KNN ). *Tekno Rekayasa Inf dan Komput*. 2017;1(1):11-14.