



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 2143-2154

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Muhamad Rizaldi Satrio Fadli <sup>(1)</sup>; Aang Alim Murtopo <sup>(2)</sup>; Syefudin Syefudin <sup>(3)</sup>

STIMIK YMI Tegal, Tegal City, Central Java, Indonesia

[elsatrio66@gmail.com](mailto:elsatrio66@gmail.com)<sup>1</sup>, [aang.alim@stmik-tegal.ac.id](mailto:aang.alim@stmik-tegal.ac.id)<sup>2</sup>, [syefudin@stmik-tegal.ac.id](mailto:syefudin@stmik-tegal.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Perkembangan teknologi berpengaruh besar pada pertanian dan pascapanen. Salah satu tantangan utama adalah menentukan tingkat kematangan buah dengan tepat dan efisien. Kematangan buah penting untuk kualitas dan nilai jual produk hortikultura. Metode tradisional yang bergantung pada pengamatan manual kurang konsisten dan akurat. Penentuan kematangan buah adalah area penelitian penting untuk meningkatkan kualitas produk. Mentimun menjadi fokus penelitian karena pentingnya dalam konsumsi. Hasil mentimun meningkat antara 2014 hingga 2018, sehingga pemahaman kematangannya diperlukan untuk pengelolaan panen yang lebih baik. Pendekatan berbasis teknologi seperti kecerdasan buatan dan jaringan syaraf tiruan telah dikembangkan untuk mengklasifikasikan kematangan berdasarkan warna, tekstur, dan ukuran. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model untuk menentukan kematangan mentimun dari citra digital. Hasil yang didapatkan dalam pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi kematangan mentimun, digunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation yang efektif untuk klasifikasi dan prediksi. Sebanyak 17 citra digital diambil dari kamera Canon 600D, terdiri dari 12 mentimun mentah dan 5 matang, diolah menggunakan aplikasi Matlab. Analisis menunjukkan bahwa citra mentimun mentah memiliki nilai RGB yang hampir merata, sedangkan data latih dan uji berhasil mengidentifikasi 12 mentimun mentah dan 5 matang, termasuk 1 semi-matang.

*Kata Kunci:* Citra Digital, Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation

### 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor pertanian dan pascapanen. Salah satu tantangan utama dalam industri pertanian adalah penentuan tingkat kematangan buah secara tepat dan efisien. Kematangan buah merupakan faktor penting yang menentukan kualitas, nilai jual, dan umur simpan produk hortikultura. Penentuan kematangan yang selama ini dilakukan secara manual, berdasarkan pengamatan visual atau pengalaman subjektif, memiliki kelemahan dalam hal konsistensi, akurasi, dan efisiensi waktu. Kematangan buah merupakan area penelitian yang sangat penting dalam studi pertanian kontemporer, yang tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk tetapi juga untuk mendorong keberlanjutan dan efisiensi dalam rantai pasokan agribisnis [1]. Mentimun (*Cucumis sativus*) merupakan salah satu buah yang mendapat perhatian besar dalam hal ini. Pemilihan mentimun untuk penelitian sangat penting karena perannya yang penting dalam pola makan konsumen dan transformasi fisiologis rumit yang terjadi selama pematangan. Sebagai sayuran yang banyak dikonsumsi, mentimun memiliki permintaan pasar yang signifikan. Dari tahun 2014 hingga 2018, hasil mentimun meningkat dari 9,84% menjadi 10,96%, yang mencerminkan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 2,70% [2]. Oleh karena itu, memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang kematangan mentimun sangat penting untuk memandu strategi pengelolaan panen [3], mengoptimalkan transportasi, mengurangi kerugian pasca panen, dan memastikan kualitas produk.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai pendekatan berbasis teknologi telah dikembangkan, salah satunya dengan memanfaatkan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), khususnya jaringan syaraf tiruan (JST). JST merupakan model komputasi yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia dan mampu melakukan proses pembelajaran dari data. Dalam konteks ini, JST dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah berdasarkan berbagai parameter seperti warna, tekstur, ukuran, berat, kandungan kimia, atau citra digital. Penerapan JST dalam mendeteksi kematangan buah telah menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan akurasi, mempercepat proses pengklasifikasian, dan mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja

manusia. Dengan memanfaatkan data sensor atau citra digital, sistem yang dibangun dengan JST dapat belajar mengenali pola-pola tertentu yang menunjukkan tingkat kematangan, sehingga dapat menghasilkan keputusan yang objektif dan konsisten.

Mentimun termasuk dalam famili labu-labuan dan menghasilkan buah yang dapat dimakan. Selain dimakan, buah ini berfungsi sebagai bahan dalam aplikasi kosmetik untuk terapi kecantikan. Kemiripan warna kulit antara mentimun muda dan mentimun yang sudah matang menyulitkan penilaian visual tingkat kematangannya hanya berdasarkan warna kulit buah. Teknik tradisional untuk mengukur kekerasan atau warna secara manual [4] dan penggunaan alat ukur indeks kematangan dasar [5] cenderung digunakan, tetapi memiliki keterbatasan dalam hal presisi dan efektivitas. Metode konvensional tersebut seringkali membutuhkan waktu yang signifikan, tenaga kerja yang memadai, dan dapat menghasilkan hasil yang bervariasi [6]. Lebih jauh, kerentanan teknik-teknik ini terhadap perbedaan individu dalam warna atau tekstur mentimun dapat memengaruhi keandalan penilaian kematangan [7]. Kecenderungan konsumen untuk menilai kematangan mentimun secara visual memotivasi penelitian yang melibatkan gambar buah mentimun. Citra mentimun ini diolah dengan teknik pemrosesan citra digital, yang menghadirkan cara yang lebih efektif dan tepat untuk mengidentifikasi tingkat kematangan [8]. Dengan kemajuan teknologi, penerapan algoritma dan model pembelajaran mesin, khususnya jaringan saraf tiruan, meningkatkan akurasi dan kecepatan identifikasi [9].

Meskipun metode pemrosesan citra digital menunjukkan efektivitas yang kuat, metode ini sering kali menghadapi tantangan terkait kompleksitas citra [10], fluktuasi alami, dan kesulitan dalam mengekstraksi fitur penting [11] yang terkait dengan tingkat kematangan. Untuk mengatasi masalah ini, penggunaan jaringan saraf tiruan (ANN) muncul sebagai solusi yang layak. Jaringan saraf tiruan unggul dalam menguraikan pola rumit dalam gambar [12], memungkinkan ekstraksi atribut fisik yang tepat [13], sehingga meningkatkan akurasi identifikasi kematangan [14] pada mentimun.

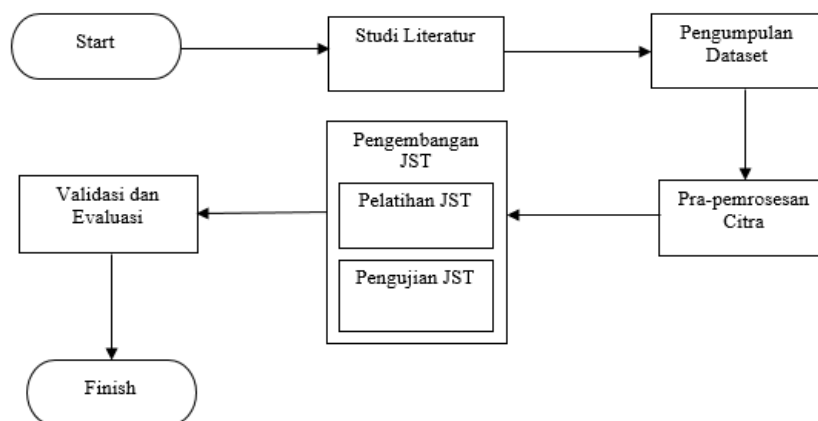
Tujuan utama penerapan jaringan saraf tiruan dalam pemrosesan gambar digital adalah untuk meningkatkan akurasi identifikasi [14] mengenai kematangan mentimun, mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh kompleksitas variasi gambar [12] dan menawarkan metodologi yang dapat beradaptasi terhadap perubahan [15] yang terjadi selama proses pematangan buah. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi substansial terhadap kemajuan teknologi yang lebih efektif dan efisien untuk identifikasi kematangan mentimun.

Banyak penelitian telah dilakukan yang menggabungkan pemrosesan citra digital dengan jaringan saraf tiruan. Penelitian awal fokus pada pengkategorian kualitas telur ayam berdasarkan ukuran, kebersihan, dan kualitas secara keseluruhan, mencapai akurasi 94,17%. Penelitian lainnya membedakan varietas benih jagung dari empat merek dengan akurasi 59,1%, yang menunjukkan kinerja rendah. Selain itu, sebuah studi menyelidiki kualitas daun teh dengan akurasi sistem mencapai 42,31% karena derau yang tidak terfilter dengan baik.

Penelitian juga dilakukan untuk menentukan tingkat kematangan tomat berdasarkan pewarnaannya, dengan akurasi 96%, meskipun hanya terbatas pada fase pelatihan. Penelitian terbaru menilai kematangan pisang melalui spektrum warna RGB dengan akurasi 96,6% dari 120 sampel pada berbagai kategori kematangan. Sementara banyak penelitian difokuskan pada klasifikasi produk pertanian lain, penelitian tentang kematangan mentimun masih langka. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan model untuk menentukan kematangan mentimun dari citra digital menggunakan jaringan saraf tiruan, bertujuan meningkatkan aplikasi teknologi di bidang pertanian, terutama untuk pemrosesan mentimun.

Alasan dilakukan penelitian adalah untuk Mengembangkan sistem yang mampu menentukan tingkat kematangan mentimun berdasarkan analisis teksturnya serta mengkaji keakuratan klasifikasi tingkat kematangan mentimun dengan memanfaatkan jaringan syaraf tiruan (JST). Selain itu tujuan untuk mengidentifikasi pengolahan citra/gambar yang mampu menentukan kematangan mentimun melalui penggunaan jaringan syaraf tiruan (JST).

## 2. Metode Penelitian



Gambar 1 Flowchart alur penelitian

Pada Gambar 1 ditampilkan flowchart alur penelitian yang dimulai dengan mencari referensi dari jurnal akreditasi untuk memahami citra digital dan jaringan syaraf tiruan. Selanjutnya, dataset gambar timun diambil dari internet. Gambar diubah ke ruang warna grayscale dan RGB untuk mendapatkan matriks ciri fisik. Dalam pengembangan JST, angka matriks digunakan untuk perhitungan. Kalibrasi bobot, bias, dan learning rate dilakukan untuk mendapatkan prediksi akurat. Hasil JST divalidasi dan dievaluasi.

Alat dan teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop HP Core i5 dan Kamera Canon 600d dengan teknologi pengolahan citra digital menggunakan aplikasi Matlab. Metode dalam pengumpulan data citra digital dengan obyek mentimun menggunakan kamera 600d, diletakkan sejajar dengan buah mentimun, diposisikan diatas mentimun pada jarak sekitar 30cm dengan kondisi standar dan pencahayaan diluar ruangan.

Prosedur pengujian produk meliputi beberapa langkah. Pertama, tujuan pengujian adalah untuk mengukur performa dan akurasi sistem identifikasi kematangan mentimun dengan menggunakan metode backpropagation pada jaringan syaraf tiruan. Alat dan bahan yang dibutuhkan termasuk komputer dengan software, dataset citra mentimun, kamera berkualitas, dan aplikasi yang terintegrasi model JST. Langkah-langkah pengujian terdiri dari persiapan dataset, pelatihan model, dan pengujian sistem. Dataset harus dikumpulkan, diklasifikasikan, dan dibagi menjadi data latih dan data uji. Model dilatih dengan preprocessing data, diikuti tuning parameter. Selanjutnya, gambar uji dimasukkan ke dalam sistem untuk klasifikasi dan dibandingkan dengan label sebenarnya. Kriteria keberhasilan termasuk akurasi minimal 85%, waktu respons kurang dari 2 detik, serta pencahayaan yang memadai. Dokumentasi hasil pengujian juga perlu disimpan.

## 3. Hasil dan Diskusi

### Analisis kebutuhan data

Analisis data melibatkan pengambilan gambar buah mentimun pada jarak 30 cm dengan total 17 sampel obyek mentimun yang diambil dengan kamera digital ditetapkan untuk dataset pelatihan (*data latih*) yang meliputi 12 gambar tekstur mentimun mentah dan 5 gambar tekstur mentimun matang. Sementara itu, dataset pengujian (*data uji*) terdiri dari 5 sampel gambar tekstur mentimun matang. Pengambilan gambar dilakukan dalam satu sesi dengan mengikuti proses berikut:

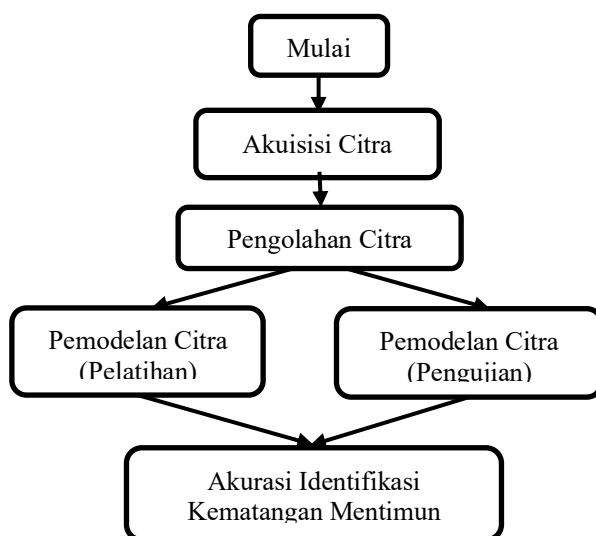
1. Gambar mentimun diambil menggunakan kamera digital yang dilengkapi lensa siang hari. Data dari kamera kemudian ditransfer ke komputer menggunakan kabel data dan ditampilkan di monitor.
2. Gambar mentimun yang direkam awalnya dalam format .jpg *default*, kemudian dikonversi ke format .png untuk 17 citra sampel pelatihan (*data latih*) dan 5 citra sampel pengujian (*data uji*).

### Deskripsi Produk Akhir

Jaringan syaraf tiruan (JST) atau *Artificial Neural Network* (ANN) merupakan model komputasi yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia. Jaringan syaraf tiruan ini terdiri dari kumpulan unit pemroses sederhana yang disebut neuron yang saling berhubungan melalui bobot (*weight*) dan mampu mempelajari pola dari data yang masuk/diinput [29]. Pada penelitian ini, diharapkan produk akhir dari pengolahan citra digital menggunakan

jaringan syaraf tiruan adalah sistem yang mampu mengidentifikasi kematangan mentimun berbasis pengolahan citra digital dari mentimun dengan memanfaatkan jaringan syaraf tiruan (JST) metode algoritma yang digunakan yaitu *backpropagation* dimana algoritma ini yang paling umum.

### Hasil pengujian dan Evaluasi



Gambar 2 Alur penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan sebuah system yang dapat mengenali tingkat kematangan pada buah mentimun berdasarkan tekstur kulit. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, adapun tahap penelitian secara grafis yang dapat dilihat pada gambar 3.1 dan 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Hasil pengambilan citra mentimun



Gambar 3.2 Hasil pengambilan citra mentimun

Berikut ini tahapan penelitian secara detail :

Tahap awal dalam pengolahan citra digital, diambil citra/foto dari mentimun dalam kondisi mentah dan matang dengan berbagai posisi dengan menggunakan kamera digital canon 600d diruangan terbuka. Hasil dari pengambilan citra mentimun sebagai berikut



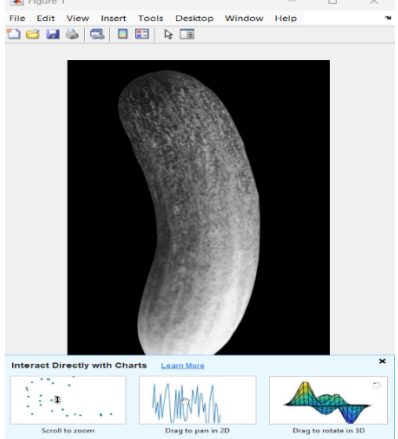
#### Akuisisi Citra

Citra mentimun yang digunakan terdiri dari total 17 citra data yang diambil dengan kamera digital pada ruangan terbuka siang hari. Gambar tersebut dikategorikan ke dalam dua set data yaitu data pelatihan (data latih) dan data pengujian (data uji). Pada 1 set pelatihan mencakup 17 gambar, yang terdiri dari satu folder dengan 5 tekstur mentimun matang dan 12 tekstur mentimun mentah. Gambar mentimun yang ditujukan untuk pengujian terdiri dari 5 gambar mentimun matang dan 12 gambar mentimun mentah.

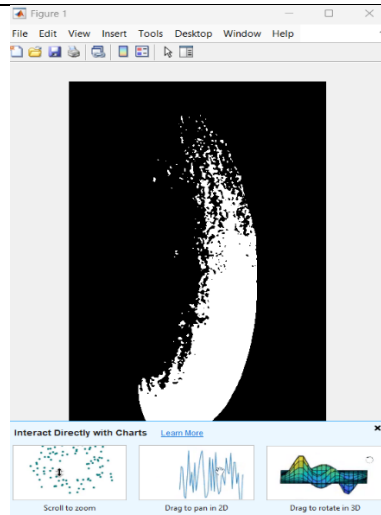
**Pengolahan Citra**

Pengolahan citra diawali dengan menyimpan file citra mentimun hasil pengambilan gambar pada C:\Users\usER\Documents\MATLAB setelah itu secara otomatis aplikasi matlab akan membaca data citra yang ada pada dokumen tersebut, kemudian mulai dilakukan pengolahan citra digital menggunakan salah satu citra mentimun pada kondisi mentah dimana ekstensi file dalam bentuk .png tanpa background seperti yang ditampilkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Pengolahan citra digital mentimun

No.	Pengolahan Citra	Hasil	Keterangan
	Citra Awal		Citra awal merupakan hasil tangkapan obyek awal menggunakan kamera
2	Grayscale		Citra skala abu-abu terdiri dari berbagai tingkatan abu-abu. Pada citra ini, intensitas setiap piksel diwakili oleh satu nilai, di mana komponen merah, hijau, dan biru memiliki tingkat intensitas yang sama. Pemrosesan citra skala abu-abu lebih sederhana karena hanya memiliki satu nilai intensitas per piksel. Intensitas untuk citra skala abu-abu berkisar dari 0 hingga 255, di mana 0 mewakili hitam dan 255 menandakan putih (Kadir, 2013), sehingga menghasilkan tingkatan abu-abu di antaranya.
3	Noise (Noise Remover)		Hasil penghapusan noise

4 Hitam Putih



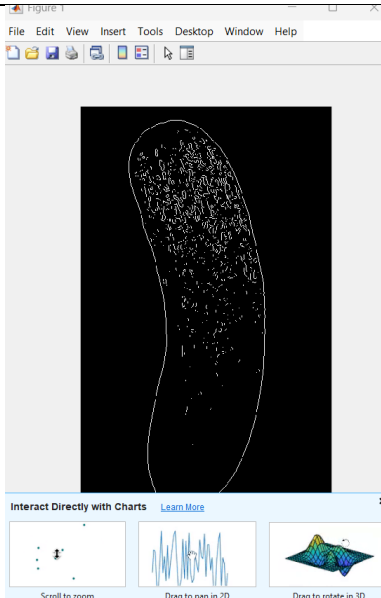
Hasil pengolahan citra digital hitam putih  
(im 2 bw)

5 Sharepening



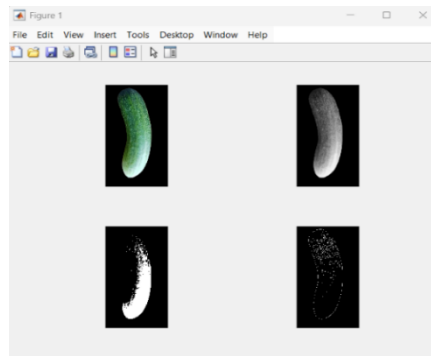
Hasil pengolahan citra digital  
sharepening

6 Edge



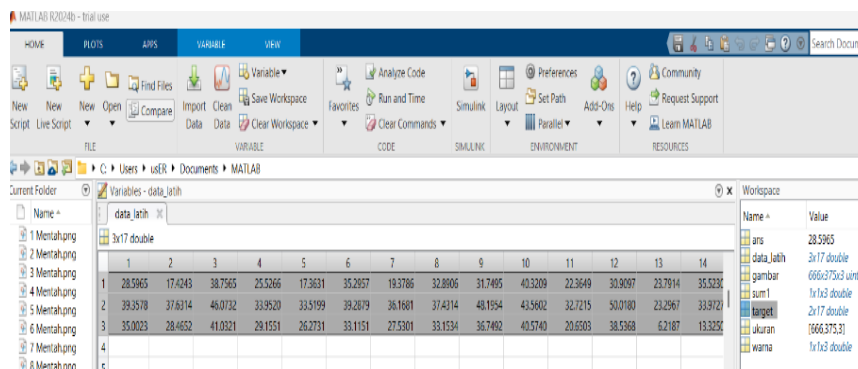
Hasil pengolahan citra digital edge

Dalam pengolahan citra digital awal didapatkan hasil sebagai berikut :



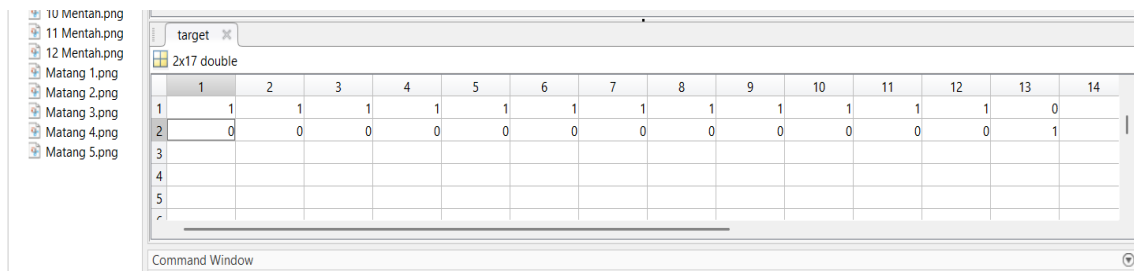
Gambar. 4 Tampilan hasil pengolahan citra digital

Setelah dilakukan pengolahan awal pada citra digital mentimun, maka tahap selanjutnya memulai proses latihan dan uji pada citra mentimun dengan memasukkan kode `imread('nama file.png')`; untuk memanggil gambar yang akan ditampilkan, selanjutnya mulai membuat algoritma untuk menentukan ukuran (size), warna (colour) dan membuat algoritma yang nantinya akan memunculkan dan menghasilkan folder `data_latih` pada workspace yang nantinya akan menjadi tempat penyimpanan dari masing-masing warna RGB (red, green, blue). Dengan munculnya folder `data_latih` maka saatnya mulai mengidentifikasi satu persatu warna RGB (baris pertama menunjukkan warna red, baris kedua green dan baris ketiga blue) pada 17 obyek mentimun dengan algoritma yang sudah disiapkan dan hasil dari pengidentifikasiannya adalah seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 5.1 Hasil identifikasi awal warna RGB pada 17 citra mentimun

Dari hasil gambar 5.1 dapat diketahui bahwa nilai RGB (red, green, blue) pada tes identifikasi awal menghasilkan nilai yang hampir merata hal ini dapat disimpulkan bahwa mentimun dalam kondisi mentah. Selain itu sebelum dilakukan pelatihan dan pengujian, buat folder `target` yang nantinya akan menjadi tempat penyimpanan hasil identifikasi citra mentimun mentah (baris pertama dengan nilai 1 dan baris kedua dengan nilai 0) sedangkan mentimun matang (baris pertama dengan nilai 0 dan baris kedua dengan nilai 1) dengan hasil sebagai berikut :



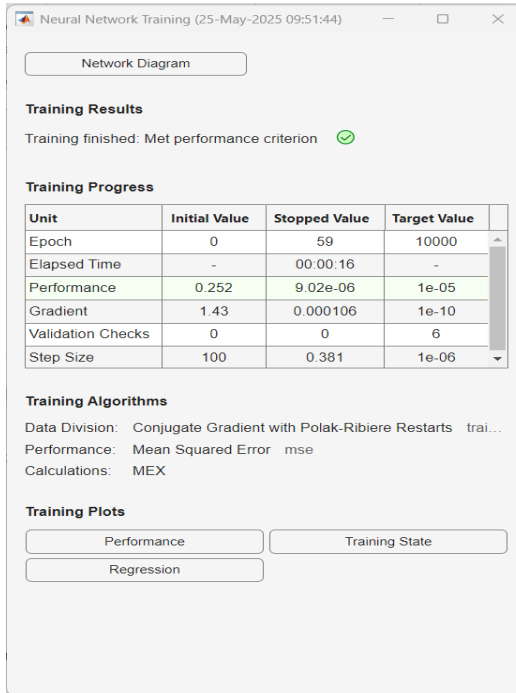
Gambar 5.2 Penyimpanan hasil identifikasi citra mentimun

### Pemodelan Citra (Pelatihan/data latih)

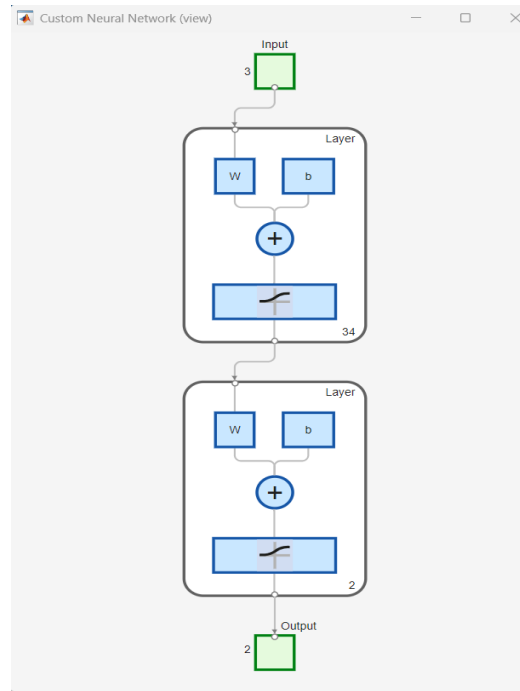
Pada proses ini algoritma yang digunakan untuk menentukan nilai kesesuaian warna dengan algoritma sebagai berikut :

```
>> net1 = newff(minmax(data_latih), [34,2], {'logsig', 'logsig'}, 'traincgp');
init(net1);
net1.trainParam.epochs = 10000; (epochs digunakan untuk perulangan)
net1.trainParam.goal = 0.00001; (goals disini sebagai nilai Tingkat error)
tic;
net1 = train(net1, data_latih, target);
waktu_training = toc;
```

dengan hasil sebagai berikut :

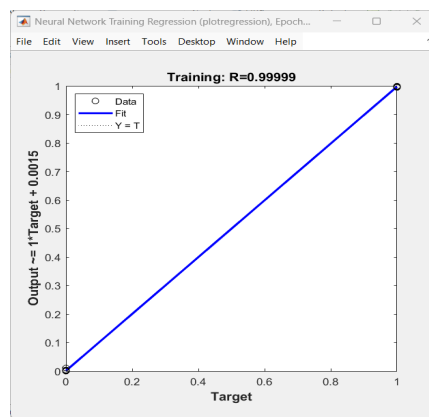


Gambar 6.1 Jendela Neural Network Training



Gambar 6.2 Neural Network Training View

Dengan hasil *custom neural network* sebagai berikut :



Gambar 6.3 Hasil custom neural network

Pada proses ini menghasilkan nilai tes terhadap *data\_latih* sebagai berikut :

```
>> hasil = sim(net1, data_latih)

hasil =

Columns 1 through 11

    0.9990    0.9968    0.9978    0.9983    0.9965    0.9982    0.9968    0.9973    0.9986    0.9982    0.9945
    0.0003    0.0002    0.0004    0.0002    0.0002    0.0012    0.0002    0.0006    0.0004    0.0012    0.0003

Columns 12 through 17

    0.9985    0.0014    0.0040    0.0014    0.0024    0.0020
    0.0003    0.9954    0.9963    0.9960    0.0111    0.9970
```

Gambar 7 Hasil tes *data\_latih* pada 17 citra mentimun

Nilai pada kolom 1 sampai dengan kolom 12 pada baris 1 menunjukkan kesesuaian nilai seperti pada tabel *target* (Gambar 4.5 Penyimpanan hasil identifikasi citra mentimun) dimana nilai yang didapatkan pada baris 1 mendekati angka 1 sedangkan kolom 13 sampai dengan 17 pada baris 2 nilai yang didapatkan mendekati angka 1 sehingga tes yang dilakukan pada *data\_latih* didapatkan hasil valid dan sesuai.

### Pemodelan Citra (Pengujian/data uji)

Proses pemodelan citra dengan perlakuan pengujian (*data\_uji*) merupakan tindaklanjut dari proses tes pada *data\_latih* menggunakan algoritma sebagai berikut :

```
gambar = imread('nama file.png');
sum1 = sum(sum(gambar));
ukuran = size(gambar);
warna = sum1./(ukuran(1) * ukuran(2));
warna(1);
data_uji(1,4) = warna(1);
data_uji(2,4) = warna(2);
data_uji(3,4) = warna(3);
```

Hasil dari algoritma ini akan masuk pada *workspace data\_uji* dengan hasil dibawah ini :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	23.7914	35.5230	21.6240	22.3455	19.1447									
2	23.2967	33.9727	21.4221	25.0507	19.7436									
3	6.2187	13.3250	5.2041	5.0889	7.5336									
4														

Gambar 8 Hasil tabel *data\_uji*

Name ^	Value
ans	19.1447
data_latih	3x17 double
data_uji	3x5 double
gambar	666x375x3 uint8
hasil	2x17 double
hasil_uji	[0.0014,0.0040,0...
net1	1x1 network
sum1	1x1x3 double
target	2x17 double
ukuran	[666,375,3]
waktu_training	19.0426
warna	1x1x3 double

Gambar 9 Workspace Matlab

```
Command Window
data_uji(2,5) = warna(2);
data_uji(3,5) = warna(3);
>>
>> hasil_uji = sim(net1, data_uji)

hasil_uji =

    0.0014    0.0040    0.0014    0.0024    0.0020
    0.9954    0.9963    0.9960    0.0111    0.9970
```

Gambar 10 Hasil uji

Dari gambar 10 didapatkan nilai tingkat kematangan warna mentimun dengan nilai terendah pada baris ketiga (warna *blue*) dan dapat disimpulkan bahwa mentimun dalam kondisi matang. Selain itu dari gambar 4.11 nilai hasil uji dimana terdapat nilai hasil uji rendah dan dinyatakan tingkat kematangan mentimun semi-matang atau tidak terlalu matang.

### Identifikasi Kematangan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Pada penelitian ini, pengolahan citra digital untuk identifikasi kematangan mentimun dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST) metode yang digunakan adalah metode algoritma *backpropagation* dimana metode ini yang paling umum digunakan dan merupakan proses untuk mengupdate bobot dalam jaringan syaraf tiruan (JST) agar hasil prediksi mendekati target yang sebenarnya. Proses dari metode *backpropagation* ini sangat sederhana yaitu input proses dan output dengan keunggulan yang dimiliki metode ini adalah efektif untuk melatih jaringan multilayer (deep learning), sangat cocok untuk klasifikasi dan prediksi suatu obyek serta dapat menemukan hubungan kompleks dalam suatu data.

Dari hasil pengolahan citra digital sampai dengan tahap uji dapat ditarik kesimpulan bahwa pada pengolahan data awal (Gambar 4.4 hasil identifikasi awal warna RGB pada 17 citra mentimun) bahwa citra menunjukkan identifikasi mentimun dalam kondisi mentah dengan besaran nilai RGB hampir merata pada setiap barisnya, sedangkan pada hasil *data\_latih* dan *data\_uji* nilai yang didapatkan sudah sesuai dengan *target* yaitu untuk 12 mentimun kondisi mentah dengan nilai 1 pada baris 1 tabel *workspace target* (gambar 4.8) dan 5 mentimun dengan *data\_uji* dinyatakan 4 mentimun sesuai dengan nilai target dimana baris ke 2 mendekati nilai 1 dan dinyatakan matang (gambar 4.11) dan 1 mentimun dinyatakan semi-matang karena nilainya berada diantara 1 dan 0.

### Pembahasan Kelayakan Produk

Produk pertanian yang dihasilkan dari pengembangan menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST) seperti mengidentifikasi kematangan obyek seperti mentimun menggunakan metode *backpropagation* telah terbukti akurat dalam mendeteksi pola visual kompleks obyek mulai dari warna dan tekstur. Nilai ekonomis dalam implementasi sistem ini mengurangi pengeluaran dalam hal pembiayaan tenaga kerja dan kesalahan manusia dalam klasifikasi kematangan mentimun secara manual. Dengan otomatisasi proses sortasi, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi produksi dan hasil panen sehingga memberikan nilai ekonomis yang lebih tinggi bagi petani atau pelaku agribisnis serta biaya pengembangan yang relatif rendah dibandingkan manfaat jangka panjangnya.

Dilihat secara operasional, sistem ini sangat mudah digunakan oleh operator atau petani dengan pelatihan minimal karena adanya antarmuka pengguna (*user interface*) yang sederhana. Proses identifikasi berlangsung cepat dan mendukung penggunaan *real-time* dilapangan maupun dalam gudang penyimpanan hasil panen. Selain itu secara operasional dapat membantu penyortiran hasil panen yang lebih akurat, sehingga sistem ini dapat mengurangi limbah pertanian akibat dalam identifikasi kematangan manual yang salah.

### Kesimpulan

Dalam pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi kematangan mentimun menggunakan jaringan syaraf tiruan dimana algoritma yang digunakan yaitu metode *backpropagation* memiliki keunggulan sangat cocok untuk klasifikasi dan prediksi suatu obyek serta dapat menemukan hubungan kompleks dalam suatu data sehingga tingkat keberhasilannya tinggi. Obyek yang digunakan dalam pengolahan citra digital ini sebanyak 17 citra digital hasil pengambilan gambar kamera digital canon 600d dengan jarak tertentu dan sejajar dengan mentimun. Dari 17 citra digital yang diambil, 12 citra mentimun dalam kondisi mentah dan 5 dalam kondisi matang diidentifikasi menggunakan aplikasi matlab. Dari hasil pengolahan citra digital sampai dengan tahap uji dapat ditarik kesimpulan bahwa pada pengolahan data awal (Gambar 4.4 hasil identifikasi awal warna RGB pada 17 citra mentimun) bahwa

citra menunjukkan identifikasi mentimun dalam kondisi mentah dengan besaran nilai RGB hampir merata pada setiap barisnya, sedangkan pada hasil *data\_latih* dan *data\_uji* nilai yang didapatkan sudah sesuai dengan *target* yaitu untuk 12 mentimun kondisi mentah dengan nilai 1 pada baris 1 tabel *workspace target* (gambar 4.8) dan 5 mentimun dengan *data\_uji* dinyatakan 4 mentimun sesuai dengan nilai target dimana baris ke 2 mendekati nilai 1 dan dinyatakan matang (gambar 4.11) dan 1 mentimun dinyatakan semi-matang karena nilainya berupa diantara 1 dan 0.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. L. S. Napitu, R. Paramita Panjaitan, P. A. Nulhakim, “Klasifikasi Buah Jeruk Segar dan Busuk Berdasarkan RGB dan HSV Menggunakan Metode KNN,” *J. SAINTEKOM*, vol. 13 (2), pp. 214–221, 2023, doi: 10.33020/saintekom.v13i2.420.
- [2] S. N. Aprinus Rizaldi Mari, “Strategi Pengembangan Usaha Tani Mentimun di Kebun Perktek Universitas Nusa Nipa Indonesia Aprinus,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 492–504, 2022, doi: 10.5281/zenodo.5879977.
- [3] H. Harianto, D. Anggraini, A. Astuti, and H. Adinegoro, “Uji Metode Pengkelasan Tingkat Kematangan Buah Mangga Berdasar Posisi Buah di dalam Air,” *War. Ind. Has. Pertan.*, vol. 37, no. 1, p. 41, 2020, doi: 10.32765/wartaihp.v37i1.5295.
- [4] S. V. Widyasari, M. I. Muttaqin, T. P. Ananda, and A. Stefanie, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM MONITORING KEMATANGAN BUAH PEPAYA CALIFORNIA DENGAN METODE DEEP LEARNING,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1946–1952, 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6953>.
- [5] D. Veranita, M. Minarni, F. Candra, S. Saktioto, and M. F. Rabin, “Pencitraan Hiperspektral untuk Membedakan Asal Tanah Tumbuh Dari Tandan Buah Segar Kelapa Sawit,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 761, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2219.
- [6] Dadang Iskandar Mulyana and D. Riyanti Wibowo, “Implementasi Tingkat Kematangan Buah Monk Dengan Menggunakan Ekstraksi Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GlcM) Dan Support Vector Machine (Svm),” *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 5, no. 3, pp. 334–339, 2023, doi: 10.51401/jinteks.v5i3.2512.
- [7] R. Kurniawan, A. T. Martadinata, and S. D. Cahyo, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Sawit Berbasis Deep Learning dengan Menggunakan Arsitektur Yolov5,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 302–309, 2023, doi: 10.47065/josh.v5i1.4408.
- [8] E. F. Himmah, M. Widyaningsih, and M. Maysaroh, “Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna RGB Dan HSV Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 193–202, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i2.242.
- [9] Firda Ridhania, “Pengaruh Citra Merek Terhadap Gaya Keputusan Konsumen,” *Penelit. Dan Pengukuran Psikol.*, vol. 1, No.1, 2012.
- [10] M. Zen, “Perbandingan Metode Dimensi Fraktal Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Sistem Identifikasi Sidik Jari Pada Citra Digital,” *Jitekh*, vol. 7, no. 2, pp. 42–50, 2019, doi: <https://doi.org/10.35447/jitekh.v7i02.80>.
- [11] H. Muchtar and F. Said, “Sistem Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Robert Filter dan Framing Image Berbasis Pengolahan Citra Digital,” *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmputeR)*, vol. 2, no. 2, p. 105, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.2.105-112.
- [12] I. Permadi and A. K. Nugroho, “Klasifikasi Citra Menggunakan Kombinasi Jaringan Syaraf Tiruan Model Perceptron dan Algoritma One vs Rest,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 193, 2019, doi: 10.35314/isi.v4i2.1062.
- [13] R. J. Rumandan, R. Nuraini, N. Sadikin, and Y. Rahmanto, “Klasifikasi Citra Jenis Daun Berkhasiat Obat Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 145–154, 2022, doi: 10.47065/josyc.v4i1.2586.
- [14] O. Somantri and S. Wiyono, “Peningkatan Akurasi Klasifikasi Tingkat Penguasaan Materi Bahan Ajar Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dan Algoritma Genetika,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 4, p. 147, 2017, doi: 10.14710/jtsiskom.5.4.2017.147-152.
- [15] L. Listyalina *et al.*, “PENENTUAN PENYAKIT PARU DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN Latifah,” *J. SIMETRIS*, vol. 11, no. 1, pp. 233–240, 2020, doi: <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3667>.
- [16] S. Pujiyanta, Ardi., Rizqiawan, *Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah dengan Fuzzy C-Mean. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Ahmad Dahlan. Semarang. ISBN: 978-6021034-40-8. 2016.*

- [17] Wijoyo PM, “Budidaya Mentimun. Jakarta (ID): Pustaka Agro Indonesia.” 2012.
- [18] H. M. Aris Budi S, Suma’inna, “Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA).,” *J. Tek. Inform.*, vol. 9 (2), 2016.
- [19] K. B. . Abdullah, W. G., Usman, R., Raden, M. I., Sitti, A. A. T., Weka, W., Ilma, S. R., La, R. B., and Wa, “Potency of natural sweetener: Brown sugar. *Advances in Environmental Biology*,” *Biol. Conserv.*, vol. 12(1), pp. 374-386., 2014.
- [20] E. I. Eka Pandu Cynthia, “Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau.” *RABIT J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2 (2), 2017.
- [21] dan G. widi N. Musli Yanto, Sarjon Defit, “Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Reservasi Kamar Hotel Dengan Metode Backpropagation.” *KomTekInfo*, vol. 2 (1), 2015.
- [22] H. K. Pratama, *Analisis Perbandingan Pengenalan Tanda Tangan dengan Menggunakan Metode Perceptron dan BackPropagation, Skripsi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta*. 2011.
- [23] M. N. Y. Maulidin Yusuf, I. P. Ramadhani, and A. B. Kaswar, “Identifikasi Kualitas Telur Ayam Berbasis Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan,” *J. Embed. Syst. Secur. Intell. Syst.*, vol. 2, no. 1, p. 33, 2021, doi: 10.26858/jessi.v2i1.20314.
- [24] M. I. U. Muddin, D. W. Soediby, and S. Wahyuningsih, “Identifikasi Varietas Benih Jagung (*Zea Mays* L.) Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan,” *Teknika*, vol. 8, no. 2, pp. 78–85, 2019, doi: 10.34148/teknika.v8i2.173.
- [25] M. Effendi, F. Fitriyah, and U. Effendi, “Identifikasi Jenis dan Mutu Teh Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan,” *J. Teknotan*, vol. 11, no. 2, p. 67, 2017, doi: 10.24198/jt.vol11n2.7.
- [26] T. . Johan and iza rifna, “IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN ( JST ) BACKPROPAGATION Mahasiswa Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim Bireuen – Aceh Abstrak kentang ( Sabiro,” *J. TIKA*, vol. 7, no. 3, pp. 309–315, 2022, doi: <https://doi.org/10.51179/tika.v7i3.1647>.
- [27] A. Jusrawati, A. B. Putri, and Kaswa, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Dalam Ruang Warna RGB Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST),” *J. Embed. Syst. Secur. Intell. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 49–54, 2021, doi: <https://doi.org/10.26858/jessi.v2i1.20327>.
- [28] J. Rumelhart, D. McClelland, *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructures of Cognition, Vol. 1.*, Cambridge: MIT Press. 1986.
- [29] S. Haykin, *Nural Networks and Learning Machines. United State of America: Pearson*. 2009.