

**PREDIKSI KANDUNGAN PROTEIN KUNING TELUR  
PIGMEN LUTEIN DAN XANTOFIL MENGGUNAKAN  
BACKPROPAGATION NEURAL NETWOK  
BERBASIS FITUR WARNA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan  
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika**

**Oleh**

Gugi Walus Riman  
2155201215



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU  
2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PREDIKSI KANDUNGAN PROTEIN KUNING TELUR PIGMENT LUTEIN DAN XANTOFIL MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWOK BERBASIS FITUR WARNA

Oleh

Gugi Walus Riman

2155201215

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan  
untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar  
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada

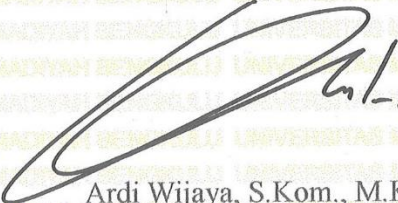
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu, 07 Agustus 2025

Disetujui oleh

Ketua Program Studi,

Dosen Pembimbing,

  
Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom  
NP. 19880511 201408 1 181

  
Rozali Toyib, S.Kom., M.Kom  
NIDN. 0204067303

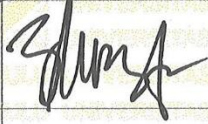


**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI**  
**PREDIKSI KANDUNGAN PROTEIN KUNING TELUR**  
**PIGMENT LUTEIN DAN XANTOFIL MENGGUNAKAN**  
**BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK**  
**BERBASIS FITUR WARNA**

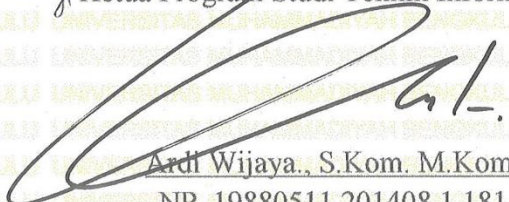
Oleh  
Gugi Walus Riman  
2155201215

Telah Melakukan Revisi Sesuai dengan Perubahan  
dan Perbaikan yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir.

Bengkulu, 12 Agustus 2025  
Menyetujui

| No | Nama Dosen                  | Keterangan    | Tanda Tangan                                                                          |
|----|-----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom  | Ketua Penguji |   |
| 2  | Muntahanah, S.Kom., M.Kom   | Penguji 1     |   |
| 3  | Rozali Toyib, S.Kom., M.Kom | Penguji 2     |  |

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

  
Ardi Wijaya, S.Kom. M.Kom  
NP. 19880511 201408 1 181



## LEMBAR PENGESAHAN

### PREDIKSI KANDUNGAN PROTEIN KUNING TELUR PIGMENT LUTEIN DAN XANTOFIL MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWOK BERBASIS FITUR WARNA

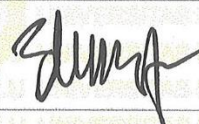
#### SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan  
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh

Gugi Walus Riman  
2155201215

Bengkulu, 18 Agustus 2025

| No | Nama Dosen                  | Keterangan    | Tanda Tangan                                                                          |
|----|-----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom  | Ketua Penguji |  |
| 2  | Muntahanah, S.Kom., M.Kom   | Penguji 1     |  |
| 3  | Rozali Toyib, S.Kom., M.Kom | Penguji 2     |  |

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik



R.G Guntur Alam, M.Kom., Ph.D  
NP 19730101 200004 1 040



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1) Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Bengkulu, Juli 2025

Hormat Saya,



  
Gugi Walus Riman  
NPM : 2155201215

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Kesuksesan bukanlah final, kegagalan bukanlah fatal: yang terpenting adalah keberanian untuk melanjutkan. Pesimis melihat kesulitan dalam setiap kesempatan; optimis melihat kesempatan dalam setiap kesulitan."

(Winston Churchill)

*"Belajarlah dari kemarin, hiduplah untuk hari ini, berharaplah untuk esok."*

### **PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini saya persembahkan kepada :*

1. Orang Tua. Ayah dan ibu yang telah memberikan perhatian dan semangat yang tiada henti, serta memberikan dukungan dan kasih sayang yang tak terhingga.
2. Bapak Rozali Toyib, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing saya, Terimakasih atas bimbingan, arahan serta motivasi selama bimbingan
3. Teruntuk saudara saya, terimakasih atas semangat, doa dan motivasi yang telah diberikan pada saat menyusun skripsi ini.
4. Teruntuk teman dan sahabat, terimakasih atas semangat, doa dan dukungan yang telah diberikan pada saat menyusun skripsi ini.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Bengkulu tercinta.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Biodata Pribadi:

|             |                      |                                                                |
|-------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Foto</b> | Nama                 | : Gugi Walus Riman                                             |
|             | Tempat Tanggal Lahir | : Lawang Agung, 01 Juni 2001                                   |
|             | Agama                | : Islam                                                        |
|             | Anak ke              | : 4 (empat) dari 4 (empat)<br>bersaudara                       |
|             | Alamat               | : Desa Lawang Agung Kec.<br>Kedurang, Kab. Bengkulu<br>Selatan |

### 2. Nama Orang Tua:

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| Ayah      | : Sugianto         |
| Pekerjaan | : Petani           |
| Ibu       | : Dili Ismi        |
| Pekerjaan | : Ibu Rumah Tangga |

### 3. Riwayat Pendidikan:

- |    |                                   |                |
|----|-----------------------------------|----------------|
| 1. | SD Negeri 68 Bengkulu Selatan     | 2009 - 2015    |
| 2. | SMP Negeri 8 Bengkulu Selatan     | 2015 - 2018    |
| 3. | SMA Negeri 4 Bengkulu Selatan     | 2018 - 2021    |
| 4. | Universitas Muhammadiyah Bengkulu | 2021- Sekarang |

## ***ABSTRACT***

### ***PREDICTION OF EGG YOLK PROTEIN CONTENT, LUTEIN PIGMENT AND XANTOPHYLL USING BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK BASED ON COLOR FEATURES***

---

Name : Gugi Walus Riman

Student's Number : 2155201215

Supervisor : Rozali Toyib,S.Kom,M.Kom

Egg yolk is one of the important protein sources and contains other nutrients such as lutein and xanthophyll. Currently, protein content testing is usually conducted using laboratory methods such as Kjeldahl, Biuret, or spectrophotometry. Although accurate, these methods require high costs, long processing time, are destructive to samples, and require expert personnel. Therefore, an alternative method that is faster, cheaper, and non-destructive is needed. This research aims to develop a prediction system for egg yolk protein content using Backpropagation Neural Network (BNN) method based on color feature extraction. Data was collected by photographing egg yolks using a digital camera under controlled lighting conditions. The obtained images were converted from RGB to HSV color model, then analyzed for protein content using an application developed with Python programming language. The research results show that protein content in egg yolks varies. From 40 egg yolk images, the highest protein content was found in free-range chicken eggs, followed by commercial chicken eggs, omega chicken eggs, and duck eggs. The Backpropagation Neural Network (BNN) method achieved accuracy of up to 85% for protein prediction, 78% for lutein, and 82% for xanthophyll. These results indicate that this approach can be an effective alternative to replace expensive and time-consuming chemical analysis methods.

***Keywords: Egg Yolk, Color Feature Extraction, Protein, BNN***



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Prediksi Kandungan Protein Kuning Telur Pigmen Lutein Dan Xantofil Menggunakan Backpropagation Neural Netwok Berbasis Fitur Warna” dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini disusun sebagai sebagai tugas akhir pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu untuk mencapai gelar Sarjana Komputer (S.Kom). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi kandungan nutrisi pada kuning telur dengan metode Backpropagation Neural Network yang berbasis pada fitur warna.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Susiyanto, M. SI., selaku Rektor Universitas Muhammdiyah Bengkulu.
2. Bapak RG. Guntur, Ph. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Bengkulu.
3. Bapak Ardi Wijaya, S. Kom, M. Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
4. Bapak Rozali Toyib, S.kom, M, Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi.

5. Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan do'a, dukungan dalam pengerjaan skripsi ini
6. Sahabat, rekan-rekan seperjuangan yang telah memberi semangat dan dukungan
7. Semua pihak yang tidak disebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang artificial intelligence dan analisis nutrisi pangan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Bengkulu, Agustus 2025

Penulis,  
Gugi Walus Riman



## DAFTAR ISI

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL .....      | i   |
| LEMBAR PERSETUJUAN ..... | ii  |
| KATA PENGANTAR .....     | iii |
| DAFTAR ISI .....         | iv  |

### BAB I PENDAHULUAN

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....                                 | 1 |
| 1.2 Pertanyaan Penelitian .....                          | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                              | 4 |
| 1.4 Kerangka Kerja Penelitian (Research Framework) ..... | 4 |

### BAB II LANDASAN TEORI

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 2.1 Penelitian Terkait .....                       | 6  |
| 2.2 Kandungan dan Protein dalam Kuning Telur ..... | 11 |
| 2.3 Metode Konvensional Analisis Protein .....     | 14 |
| 2.4 Pengolahan Citra Digital .....                 | 17 |
| 2.5 Neural Network dan Backpropagation .....       | 28 |

### BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian ..... | 44 |
| 3.2 Analisis Permasalahan .....       | 44 |
| 3.3 Pengumpulan Data .....            | 44 |
| 3.4 Tahapan Penelitian .....          | 46 |
| 3.5 Evaluasi dan Analisis .....       | 49 |
| 3.6 Framework Penelitian .....        | 50 |
| 3.7 Pengujian Sistem .....            | 52 |

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

|                      |    |
|----------------------|----|
| 4.1 Hasil .....      | 56 |
| 4.2 Pembahasan ..... | 61 |

### BAB V PENUTUP

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan ..... | 79 |
| 5.2 Saran .....      | 80 |

### DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Flow Chart Sistem .....                 | 52 |
| Gambar 3.2 Flow Chart Aplikasi .....               | 53 |
| Gambar 4.1 Tampilan awal membuka aplikasi .....    | 56 |
| Gambar 4.2 Proses membuka aplikasi .....           | 57 |
| Gambar 4.3 Proses membuka aplikasi .....           | 57 |
| Gambar 4.4 Beranda aplikasi .....                  | 58 |
| Gambar 4.5 tampilan upload gambar .....            | 58 |
| Gambar 4.6 proses upload gambar kuning telur ..... | 59 |
| Gambar 4.7 Proses menganalisis gambar .....        | 60 |
| Gambar 4.8 Tampilan hasil analisis .....           | 60 |

## DAFTAR TABEL

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Hasil Transformasi Citra RGB ke HSV ..... | 63 |
| Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Ciri .....                | 69 |
| Tabel 4.3 Dataset Pengujian Kandungan Protein ..... | 71 |



## DAFTAR BAGAN

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Bagan 3.1 Framework Penelitian .....                                | 51 |
| Bagan 4.1 Perbandingan Akurasi Metode dan Pemilihan Algoritma ..... | 73 |
| Grafik 4.1 Ealuasi Prediksi Protein Kuning Telur .....              | 74 |
| Grafik 4.2 Ealuasi Prediksi Lutein .....                            | 74 |
| Grafik 4.3 Evaluasi Prediksi Xantofil .....                         | 77 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Telur merupakan salah satu sumber protein yang paling penting dalam pangan sehari-hari, dengan kuning telur mengandung protein berkualitas tinggi serta nutrisi esensial lainnya. Menurut penelitian kuning telur mengandung 90% kalsium, mineral, dan zat besi, serta memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, menjadikannya protein bermutu tinggi dengan harga yang terjangkau (Universitas Telkom, 2023). Pentingnya protein dalam kuning telur sebagai sumber nutrisi tidak hanya terletak pada kandungan proteinnya yang tinggi, tetapi juga pada kualitas biologisnya yang superior dibandingkan dengan sumber protein lainnya.

Saat ini, metode konvensional yang digunakan untuk menganalisis kandungan protein dalam kuning telur masih mengandalkan pendekatan kimia laboratorium seperti metode Kjeldahl, Biuret, atau spektrofotometri. Meskipun metode-metode tersebut memberikan hasil yang akurat, namun memiliki beberapa keterbatasan signifikan. Pertama, proses analisis memerlukan waktu yang relatif lama. Kedua, biaya operasional yang tinggi karena membutuhkan reagen kimia khusus, peralatan laboratorium yang mahal, dan tenaga ahli yang terlatih. Ketiga, sifat destruktif dari metode ini yang merusak sampel sehingga tidak dapat digunakan untuk keperluan lain. Keempat, risiko keamanan kerja karena penggunaan bahan kimia berbahaya

dalam proses analisis. Keterbatasan-keterbatasan ini menjadi hambatan bagi industri pangan dan konsumen untuk melakukan kontrol kualitas protein telur secara rutin dan efisien.

Di era digital saat ini, penggunaan citra digital dan teknologi pengolahan gambar telah membuka peluang baru dalam analisis kualitas pangan. Citra digital memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam analisis kandungan protein kuning telur melalui ekstraksi ciri warna. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa warna kuning telur berkorelasi dengan kandungan nutrisi di dalamnya, termasuk protein. Variasi intensitas warna kuning pada kuning telur dapat mencerminkan perbedaan komposisi nutrisi yang terkandung. Ekstraksi ciri warna seperti nilai RGB (Red, Green, Blue), HSV (Hue, Saturation, Value), serta parameter statistik warna lainnya dapat memberikan informasi kuantitatif yang representatif tentang karakteristik kuning telur. Pendekatan ini menawarkan beberapa keunggulan, yaitu non-destruktif, cepat, murah, dan dapat dilakukan secara real-time. Selain itu, dengan kemajuan teknologi kamera digital dan smartphone, akuisisi citra dapat dilakukan dengan mudah dan biaya yang terjangkau.

Neural network, khususnya algoritma backpropagation, telah terbukti memiliki keunggulan yang signifikan dalam *pattern recognition* dan prediksi. Metode BackPropagation mampu melakukan pengenalan gambar dengan tingkat ketelitian yang tinggi (di atas 90%) setelah melalui proses pelatihan (Santika et al., 2007). Kemampuan neural network untuk mempelajari pola kompleks dari data input membuatnya sangat cocok untuk menganalisis

hubungan antara ciri warna kuning telur dengan kandungan proteinnya. Neural network memiliki toleransi yang baik terhadap *noise* dan mampu melakukan generalisasi pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Penelitian tentang implementasi model *deep learning* CNN untuk klasifikasi pangan menunjukkan tren positif dalam penerapan teknologi ini. Lebih lanjut, penelitian tentang identifikasi jenis daging menggunakan algoritma CNN yang dilakukan pada tahun 2021 berhasil mengidentifikasi karakteristik protein melalui ekstraksi warna menunjukkan potensi besar teknologi computer vision dalam analisis kandungan nutrisi pangan (Universitas Citra Bangsa, 2023).

Berdasarkan gap penelitian yang ada, dimana metode konvensional memiliki keterbatasan dalam hal efisiensi waktu dan biaya, sementara teknologi computer vision menunjukkan potensi besar dalam analisis non-invasif, maka penelitian tentang analisis kandungan protein kuning telur menggunakan ekstraksi ciri warna dan metode neural network menjadi sangat relevan dan penting untuk dikembangkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif yang lebih efisien, akurat, dan ekonomis dalam analisis kandungan protein kuning telur.

## 1.2 Pertanyaan Penelitian

A. Bagaimana Prediksi Kandungan Protein Kuning Telur Pigmen Lutein Dan Xantofil Menggunakan Backpropagation Neural Network Berbasis Fitur Warna ?



- B. Bagaimana ekstraksi ciri warna kuning telur dapat dijadikan input untuk neural network?
- C. Seberapa akurat metode Backpropagation Neural Network dalam memprediksi kandungan protein kuning telur?

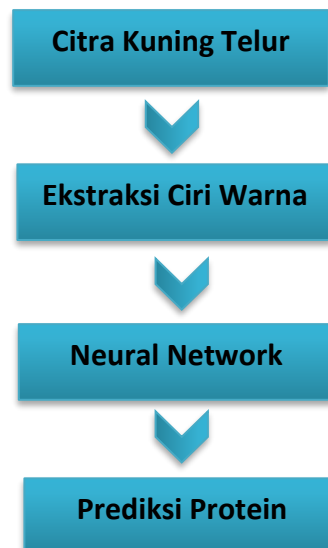
### 1.3 Tujuan Penelitian

- A. Mengembangkan sistem prediksi kandungan protein kuning telur menggunakan backpropagation neural network berdasarkan ekstraksi ciri warna

### 1.4 Kerangka Kerja Penelitian (Research Framework)

- A. Konsep dasar penelitian

Konsep dasar penelitian ini secara singkat dapat digambarkan sebagai berikut :



## B. Alur Kerangka Kerja Penelitian

