

**PREDIKSI KUALITAS NUTRISI TELUR AYAM BERDASARKAN
IDENTIFIKASI WARNA CANGKANG**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Sephia Ceren
NPM : 2213020051

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi oleh:

Sephia Ceren
NPM : 2213020051

Judul :

**PREDIKSI KUALITAS NUTRISI TELUR AYAM BERDASARKAN
IDENTIFIKASI WARNA CANGKANG**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

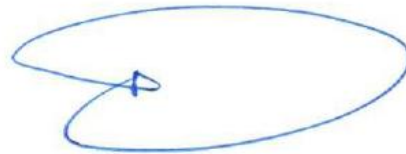
Tanggal : 19 Juni 2026

Pembimbing I



Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom.
NIDN. 0729088802

Pembimbing II



Daniel Swanjaya, S.Kom, M.Kom.
NIDN. 0723098303

Skripsi oleh:

Sephia Ceren
NPM : 2213020051

Judul :

**PREDIKSI KUALITAS NUTRISI TELUR AYAM
BERDASARKAN IDENTIFIKASI WARNA CANGKANG**

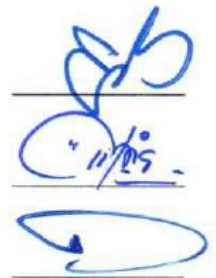
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 16 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom.
2. Penguji I : Patmi Kasih, S.Kom, M.Kom
3. Penguji II : Daniel Swanjaya, S.Kom, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIP. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Sephia Ceren

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/Tgl Lahir : Kediri/ 03 September 2003

NPM : 2213020051

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 16 Juli 2026

Yang Menyatakan



Sephia Ceren

NPM : 2213020051

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, karunia, serta ridho-Nya, sehingga saya diberikan kesehatan, kekuatan, kesabaran, dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Karya sederhana yang penuh dengan proses, perjuangan, doa, dan pengorbanan ini saya persembahkan dengan tulus sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Atas segala rahmat, kasih sayang, pertolongan, serta petunjuk yang senantiasa menyertai setiap langkah kehidupan saya. Terima kasih karena telah memberikan kesehatan, kekuatan, kesabaran, kemudahan, serta kesempatan untuk menyelesaikan pendidikan hingga tahap akhir. Tanpa izin dan ridho-Mu, saya tidak akan mampu melewati setiap proses, tantangan, dan rintangan yang mengiringi perjalanan ini.
2. Kedua Orang Tua Tercinta, Terima kasih yang sebesar-besarnya saya persembahkan kepada Bapak dan Ibu yang selalu menjadi alasan utama saya untuk terus berjuang. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, doa yang tidak pernah terputus di setiap sujud, pengorbanan yang tidak pernah terhitung nilainya, serta dukungan moril maupun materiel yang selalu diberikan tanpa mengenal lelah. Setiap pencapaian yang saya raih hari ini tidak akan pernah terwujud tanpa cinta, kepercayaan, dan perjuangan Bapak dan Ibu. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, keberkahan, dan umur yang panjang kepada Bapak dan Ibu sebagai balasan atas segala kebaikan yang telah diberikan.
3. Seluruh Keluarga Besar Tercinta, Terima kasih kepada kedua kakak perempuan saya, kakak ipar, adik-adik saya, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, perhatian, motivasi, dan dukungan selama saya menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi sumber semangat ketika saya merasa lelah dan hampir menyerah. Terima kasih karena selalu percaya pada kemampuan saya serta memberikan dorongan untuk terus

bangkit dalam menghadapi setiap tantangan. Semoga kebersamaan dan kasih sayang keluarga senantiasa terjaga dalam keberkahan Allah SWT.

4. Dosen Pembimbing Skripsi, Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, saya persembahkan karya ini kepada Bapak/Ibu Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya selama proses penyusunan skripsi. Terima kasih atas kesabaran dalam memberikan arahan, kritik, saran, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga. Setiap bimbingan yang diberikan menjadi bekal yang sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini dan akan selalu saya kenang sebagai bagian penting dari perjalanan akademik saya.
5. Bapak/Ibu Dosen Penguji Skripsi, Terima kasih atas segala kritik, saran, evaluasi, serta masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Setiap koreksi dan arahan yang diberikan tidak hanya membantu saya menghasilkan karya ilmiah yang lebih baik, tetapi juga menjadi pengalaman berharga yang memperluas wawasan dan meningkatkan kemampuan saya dalam berpikir secara ilmiah. Semoga segala ilmu dan kebaikan yang telah diberikan menjadi amal ibadah yang bernilai di sisi Allah SWT.
6. Seluruh Dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, Khususnya seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, motivasi, serta bimbingan selama saya menempuh pendidikan di Universitas Nusantara PGRI Kediri. Terima kasih atas dedikasi, kesabaran, dan ketulusan dalam mendidik sehingga saya dapat memperoleh bekal ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat untuk menghadapi kehidupan di masa depan.
7. Teman-teman Seperjuangan, Terima kasih kepada seluruh teman-teman yang telah menjadi bagian dari perjalanan saya selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, canda tawa, dukungan, motivasi, serta semangat yang selalu diberikan dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian telah memberikan banyak kenangan indah yang tidak akan pernah saya lupakan.

Semoga kita semua diberikan kesuksesan, kesehatan, dan kemudahan dalam meraih cita-cita masing-masing.

8. Diri Saya Sendiri, Terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah memilih untuk tetap bertahan, terus berusaha, dan tidak menyerah meskipun harus melewati berbagai tantangan, kegagalan, rasa lelah, keraguan, dan tekanan selama perjalanan menyelesaikan pendidikan ini. Terima kasih karena selalu berusaha bangkit setiap kali keadaan terasa sulit, tetap percaya pada kemampuan diri sendiri, dan terus melangkah meskipun prosesnya tidak selalu mudah. Skripsi ini menjadi bukti bahwa setiap usaha, doa, kesabaran, dan kerja keras pada akhirnya akan membuahkan hasil. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik, membuka banyak kesempatan, serta menjadi pengingat bahwa tidak ada perjuangan yang sia-sia selama dilakukan dengan sungguh-sungguh.
9. Almamater Tercinta Universitas Nusantara PGRI Kediri, Terima kasih telah menjadi tempat saya menimba ilmu, mengembangkan potensi, memperluas wawasan, membangun karakter, serta memberikan banyak pengalaman berharga selama masa perkuliahan. Semoga Universitas Nusantara PGRI Kediri senantiasa berkembang menjadi institusi pendidikan yang unggul, berkualitas, dan mampu mencetak generasi yang berprestasi serta memberikan kontribusi positif bagi masyarakat.
10. Semua Pihak yang tidak dapat Saya sebutkan satu per satu, Dengan segala kerendahan hati, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, motivasi, maupun kontribusi dalam berbagai bentuk selama proses penyusunan skripsi ini. Meskipun nama-nama tersebut tidak dapat saya tuliskan satu per satu, setiap bantuan dan kebaikan yang diberikan memiliki arti yang sangat besar dalam perjalanan saya menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan pahala yang berlipat ganda serta senantiasa melimpahkan keberkahan kepada kita semua.

Akhir kata, saya menyadari bahwa skripsi ini bukanlah semata-mata hasil kerja keras saya sendiri, melainkan buah dari doa, dukungan, kasih sayang, bimbingan,

pengorbanan, serta kepercayaan dari banyak pihak yang selalu hadir dalam setiap langkah perjalanan saya. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, menjadi kebanggaan bagi keluarga, almamater, dan semua pihak yang telah mendukung saya, serta menjadi awal dari perjalanan untuk terus belajar, berkarya, dan memberikan manfaat bagi sesama. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

HALAMAN MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa)
dari (kejahatan) yang diperbuatnya"

(Q.S Al-Baqarah:286)

"Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

"Apapun yang sudah terjadi dalam hidupmu, jangan katakan "seandainya", tapi
katakan "Qadarullah" karna semua yang terjadi adalah takdir dan takdir Allah itu
selalu baik, karna Allah itu maha baik"

(Ustadz Hanan Attaki)

RINGKASAN

Sephia Ceren Prediksi Kualitas Nutrisi Telur Ayam Berdasarkan Identifikasi Warna Cangkang, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026.

Kata Kunci : Prediksi Kualitas Nutrisi Telur, Convolutional Neural Network (CNN), *MobileNetV2*, Pengolahan Citra.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem prediksi kualitas nutrisi telur ayam berdasarkan identifikasi warna cangkang menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2*. Penelitian menggunakan metode *Development Research* dengan model *Software Development Life Cycle* (SDLC) Waterfall. Dataset terdiri atas 300 citra telur yang setelah dilakukan *data augmentation* menjadi 1.200 citra dan dibagi menjadi data *training* (70%), *validation* (15%), dan *testing* (15%). Citra diproses menggunakan *OpenCV* sebelum diklasifikasikan ke dalam kategori kualitas nutrisi tinggi, sedang, dan rendah. Hasil evaluasi menunjukkan model memperoleh accuracy sebesar 96,19%, precision sebesar 96,58%, recall sebesar 96,19%, dan F1-score sebesar 96,18%. Model kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis *web* menggunakan *Python* dan *Streamlit*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan prediksi kualitas nutrisi telur secara otomatis, objektif, dan lebih efisien dibandingkan metode penilaian manual sehingga dapat membantu proses penilaian kualitas telur.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom. dan Daniel Swanjaya, S.Kom, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 16 Juli 2026



Sephia Ceren

2213020051

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
1. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2. Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.
B. Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1. Desain Penelitian Pengembangan (<i>Development Research</i>)	Error! Bookmark not defined.
2. Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.	Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
B.	Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	Error! Bookmark not defined.
3.	Dataset.....	Error! Bookmark not defined.
4.	Rancangan Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
C.	Tempat dan Jadwal Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
D.	Objek Penelitian/Subjek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.	Analisis Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.	Objek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.	Subjek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
E.	Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.	<i>Requirements</i>	Error! Bookmark not defined.
2.	<i>Desain</i>	Error! Bookmark not defined.
3.	<i>Implementation</i>	Error! Bookmark not defined.
4.	<i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
5.	<i>Deployment</i>	Error! Bookmark not defined.
6.	<i>Maintenance</i>	Error! Bookmark not defined.
F.	Teknik Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
1.	Desain Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.	Simulasi Proses Penyelesaian Masalah..	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
A.	Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.	Implementasi Desain Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.	Pengujian Fungsional	Error! Bookmark not defined.
3.	Pengujian Non Fungsional	Error! Bookmark not defined.
B.	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
A.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.

B. Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
1. Implikasi Teoritis	Error! Bookmark not defined.
2. Implikasi Praktis.....	Error! Bookmark not defined.
3. Implikasi Teknis.....	Error! Bookmark not defined.
C. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks Komparasi Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Rencana Fungsional Sistem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Rencana Pengujian Non-Fungsional	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Kebutuhan Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Nilai Matriks pada Layer <i>Red</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6 Nilai Matriks Pada Layer <i>Green</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7 Nilai Matriks pada Layer <i>Blue</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8 Hasil Proses Padding Pada Nilai Matriks Layer <i>Red</i> .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 9 Hasil Proses Padding Pada Nilai Matriks Layer <i>Green</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 10 Hasil Proses Padding Pada Nilai Matriks Layer <i>Blue</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 11 Nilai Filter untuk Layer <i>Red</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 12 Hasil Convolution Pada Nilai Matriks Layer <i>Red</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 13 Nilai Filter untuk Layer <i>Green</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 14 Hasil Convolution Pada Matriks Layer <i>Green</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 15 Nilai Filter untuk Layer <i>Blue</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 16 Hasil Convolution Pada Matriks Layer <i>Blue</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 17 Nilai Akhir Dari Proses <i>Convolution Layer</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 18 Hasil Akhir <i>Polling Layer</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 19 Hasil Akhir <i>Flatten</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 20 Perhitungan <i>skor (logit)</i> kelas Coklat..	Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 21 Perhitungan *skor (logit)* kelas Krem ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 22 Perhitungan *skor (logit)* kelas Putih....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 23 Nilai *Eksponensial***Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Umum (Nurdiyansyah dkk., 2024)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Warna Cangkang Coklat, krem dan Putih	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Metode Waterfall.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 <i>Use Case</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Activity Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Sequence Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Class Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Tampilan Awal UI.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Tampilan Hasil Prediksi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Citra Telur Ayam Pada Layer <i>Red</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Citra Telur Ayam Pada Layer <i>Green</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Citra Telur Ayam Pada Layer <i>Blue</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Dataset Telur Coklat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Dataset Telur Krem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Dataset Telur Putih.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Utama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Tampilan Upload Gambar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Gambar Hasil Analisis dan Prediksi..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Grafik Distribusi Probabilitas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Riwayat Prediksi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Grafik <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Surat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Surat Balasan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Uji Coba Website.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri peternakan unggas saat ini mulai bergerak menuju praktik *smart farming*, yaitu pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi produksi, menjaga konsistensi mutu, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Telur ayam merupakan salah satu komoditas pangan hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat sehingga kualitasnya menjadi aspek penting dalam proses produksi dan distribusi. Penelitian (Wijaya & Sidharta, 2025), menunjukkan bahwa keputusan pembelian telur dipengaruhi oleh kualitas dan kelas telur. (Rahmadhani & Marpaung, 2023) juga memperoleh akurasi terbaik sebesar 89% pada data pelatihan dan 82% pada data validasi dalam sistem klasifikasi kualitas telur. Selain itu, (Karimah dkk., 2023) menunjukkan bahwa sistem pendeteksi dan penyortiran kualitas telur dapat dikembangkan menggunakan sensor dan mikrokontroler. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam penilaian kualitas telur semakin diperlukan untuk mendukung transformasi peternakan modern.

Selain kualitas fisik, kandungan nutrisi telur juga menjadi aspek penting karena menentukan nilai gizi yang diterima konsumen. Telur merupakan salah satu bahan pangan hewani yang memiliki kandungan gizi lengkap dan mudah diperoleh oleh masyarakat. Menurut data *United States Department of Agriculture* (USDA) yang dipublikasikan oleh (De Heus Animal Nutrition., 2024), setiap 100 gram telur ayam mengandung sekitar 155 kkal energi, 12,6 gram protein, 10,6 gram lemak, 50 mg kalsium, 172 mg fosfor, 1,19 mg zat besi, serta berbagai vitamin seperti vitamin A dan vitamin B kompleks. Protein dalam telur berperan dalam pertumbuhan dan regenerasi sel, sedangkan mineral seperti kalsium dan fosfor mendukung kesehatan tulang. Selain itu, telur juga mengandung lemak sehat, *selenium*, *lutein*, dan *zeaxanthin* yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kandungan nutrisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas telur tidak hanya ditentukan oleh karakteristik fisiknya, tetapi

juga oleh nilai gizi yang dimilikinya. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu membantu penilaian kualitas nutrisi telur secara lebih objektif dan efisien.

PT Optimal Layer Farm merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pemeliharaan ayam petelur dan produksi telur dalam skala besar. Oleh karena itu, konsistensi mutu produk menjadi faktor penting untuk memenuhi standar pasar dan menjaga kepercayaan konsumen. Berdasarkan hasil observasi, proses penyortiran kualitas telur di perusahaan tersebut masih dilakukan secara manual dengan mengamati warna cangkang menggunakan indra penglihatan. Proses tersebut berpotensi menghasilkan kesalahan klasifikasi sekitar 15–20%, terutama pada telur yang memiliki gradasi warna cangkang serupa. Selain itu, waktu pemeriksaan rata-rata mencapai 3–5 detik untuk setiap butir telur sehingga efisiensi proses sangat dipengaruhi oleh tingkat kelelahan dan konsistensi petugas. Kondisi tersebut menyebabkan hasil penyortiran kurang konsisten sehingga diperlukan metode penilaian yang lebih objektif, cepat, dan terukur.

Berbagai penelitian sebelumnya telah memanfaatkan teknologi *computer vision* dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menyelesaikan berbagai permasalahan klasifikasi citra. (Kurniawan dkk., 2021) menyatakan bahwa CNN memiliki kemampuan yang baik dalam mengekstraksi fitur citra secara otomatis sehingga efektif digunakan pada berbagai permasalahan klasifikasi berbasis gambar. Selanjutnya (Nurdiyansyah dkk., 2024) menunjukkan bahwa CNN efektif digunakan untuk mendeteksi kualitas telur berdasarkan warna cangkang. (Ibrahim dkk., 2022) memperoleh akurasi sebesar 85,86% dalam klasifikasi grade kualitas telur menggunakan arsitektur *LeNet-5*. Sedangkan (Paloloang dkk., 2025) berhasil mengidentifikasi telur fertil dan infertil menggunakan *Vision Transformer* dengan akurasi validasi mencapai 98,03%. Dari sisi kandungan nutrisi, (Indriani dkk., 2024) menunjukkan bahwa rasio energi dan protein dalam pakan berpengaruh terhadap kualitas nutrisi telur, namun belum mengembangkan model prediksi nutrisi berbasis citra. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu

masih berfokus pada klasifikasi kualitas visual, grade, maupun fertilitas telur. Penelitian yang memanfaatkan karakteristik warna cangkang untuk memprediksi kualitas nutrisi internal telur masih sangat terbatas sehingga menjadi *research gap* yang mendasari penelitian ini.

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan *Artificial Intelligence* (AI) memberikan peluang untuk melakukan penilaian kualitas telur secara otomatis dan non-destruktif melalui analisis warna cangkang. Dalam penelitian ini digunakan arsitektur *MobileNetV2* karena mampu mengekstraksi fitur visual secara otomatis dengan jumlah parameter yang relatif sedikit sehingga proses pelatihan dan inferensi menjadi lebih efisien tanpa mengurangi akurasi secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem prediksi kualitas nutrisi telur ayam berdasarkan identifikasi warna cangkang menggunakan CNN *MobileNetV2* sebagai solusi yang lebih objektif, efisien, dan konsisten dalam membantu proses penilaian kualitas telur di PT Optimal Layer Farm.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang melatarbelakangi perlunya pengembangan sistem prediksi kualitas nutrisi telur ayam berdasarkan warna cangkang, yaitu sebagai berikut:

1. Proses penyortiran dan penilaian kualitas telur di PT Optimal Layer Farm masih dilakukan secara manual berdasarkan pengamatan visual terhadap warna cangkang, sehingga berpotensi menghasilkan kesalahan klasifikasi dan ketidakkonsistenan hasil penilaian.
2. Proses penilaian kualitas telur secara manual membutuhkan waktu yang relatif lama dan dipengaruhi oleh faktor kelelahan serta perbedaan persepsi antarpetugas, sehingga dapat menurunkan efisiensi operasional.
3. Sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada klasifikasi kualitas telur, grade telur, atau identifikasi fertilitas telur, sehingga belum banyak

mengembangkan pendekatan untuk memprediksi kualitas nutrisi internal telur berdasarkan karakteristik visual cangkang.

4. Meskipun beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara karakteristik visual telur dan kualitas telur, pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital dan *Artificial Intelligence* untuk prediksi kualitas nutrisi telur masih terbatas.
5. Belum tersedia sistem berbasis *deep learning* yang mampu memanfaatkan citra warna cangkang telur untuk memprediksi kualitas nutrisi telur secara otomatis dan objektif pada lingkungan PT Optimal Layer Farm.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan tujuan penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menganalisis karakteristik warna cangkang telur ayam sehingga dapat digunakan untuk memprediksi kualitas nutrisi telur ayam?
2. Bagaimana membangun model prediksi kualitas nutrisi telur ayam berdasarkan warna cangkang menggunakan algoritma pembelajaran mesin, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN)?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis komputer atau *web* (menggunakan *Python* dan *Streamlit*) yang mampu memprediksi kualitas nutrisi telur ayam secara otomatis hanya melalui citra warna cangkang?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada telur ayam ras petelur (telur ayam merah) yang berasal dari PT Optimal Layer Farm dan tidak mencakup telur dari jenis unggas lain seperti bebek, puyuh, maupun itik.

2. Fitur yang digunakan dalam proses analisis hanya berasal dari karakteristik warna cangkang telur, tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti bentuk, ukuran, berat, maupun tekstur permukaan cangkang.
3. Proses pengambilan citra dilakukan pada kondisi pencahayaan yang terkendali dengan menggunakan jumlah sumber cahaya dan jarak pengambilan gambar yang tetap untuk meminimalkan pengaruh bayangan, refleksi, dan perubahan warna pada citra.
4. Citra telur diambil dari satu sudut pengambilan gambar (tampak atas) dengan latar belakang netral menggunakan kamera ponsel pintar beresolusi 48 MP agar diperoleh citra yang konsisten untuk proses pengolahan dan analisis.
5. Metode *deep learning* yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2*, dengan kinerja model dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*.
6. Dataset yang digunakan berupa citra telur hasil pengambilan langsung di PT Optimal Layer Farm yang telah diberi label kelas kualitas nutrisi, yaitu Tinggi, Sedang, dan Rendah, sebagai data pelatihan dan pengujian model.
7. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis *web* menggunakan *Streamlit* yang dapat diakses melalui peramban (*browser*).

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk mengembangkan sistem yang mampu memprediksi kualitas nutrisi telur ayam melalui analisis warna cangkang secara otomatis. Secara rinci, tujuan penelitian ini meliputi:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik warna cangkang telur ayam yang berpotensi digunakan sebagai indikator kualitas nutrisi telur.

2. Mengembangkan model prediksi kualitas nutrisi telur ayam menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2* berdasarkan citra warna cangkang telur.
3. Mengimplementasikan model prediksi kualitas nutrisi telur ayam ke dalam aplikasi berbasis *web* menggunakan *Python* dan *Streamlit* sehingga dapat digunakan untuk melakukan prediksi kualitas nutrisi telur secara otomatis.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a) Memberikan kontribusi dalam pengembangan penerapan teknologi pengolahan citra digital dan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk prediksi kualitas nutrisi telur berdasarkan warna cangkang.
 - b) Menambah referensi ilmiah mengenai pemanfaatan karakteristik visual cangkang telur sebagai indikator kualitas nutrisi telur ayam.
 - c) Menjadi bahan acuan bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan metode, optimasi arsitektur model, maupun peningkatan performa dan generalisasi model pada data yang lebih beragam.
2. Manfaat Praktis
 - a) Membantu proses penilaian dan klasifikasi kualitas nutrisi telur secara lebih objektif dan konsisten dibandingkan metode inspeksi manual.
 - b) Menghemat waktu proses penyortiran telur karena sistem mampu memberikan hasil prediksi secara cepat melalui citra yang diunggah pengguna.
 - c) Menyediakan alat bantu berbasis *web* yang mudah digunakan oleh peternak, pelaku usaha telur, maupun konsumen dalam melakukan penilaian kualitas nutrisi telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Syaharani, M., Budianto, T. A. C., & Adam, R. I. (2024). Klasifikasi buah segar dan busuk menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10823–10827. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.11132>
- Anam, F. S., Ramadhan, Y. R., & Muttaqin, M. R. (2023). Klasifikasi penyakit pada daun dan buah jambu menggunakan *Convolutional Neural Network*. (*JOINTECS*) *Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(1), 115–126.
- De Heus Animal Nutrition. (2024, December 19). *Kandungan nutrisi telur: Sumber gizi lengkap untuk tubuh*. <https://www.deheus.id/cari/berita-dan-artikel/kandungan-nutrisi-telur-sumber-gizi-lengkap-untuk-tubuh>
- Gunawan, R., Salim, F., Wahyudhy, A. I., Wibowo, A. Y., Yordan, G., & Filamori, R. F. (2025). Klasifikasi penyakit daun kentang dengan *transfer learning* menggunakan CNN optimalisasi arsitektur *MobileNetV2*. *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 6(2), 254–258. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v6i2.8599>
- Hadi, R., Dwiyanaputra, R., & Irfan, P. (2025). Implementasi LeNet-5 dan *MobileNetV2* untuk klasifikasi kematangan buah cabai berbasis *computer vision*. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 1485–1493. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12725>
- Ibrahim, N., Sa'idah, S., Hidayat, B., & Darana, S. (2022). Klasifikasi *grade* telur ayam negeri secara *non-invasive* menggunakan *Convolutional Neural Network*. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(2), 297–311. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i2.297>

- Indriani, Herni, Lestari, R., Alwi, W., & Jusriadi. (2024). Pengaruh imbalanced protein dan energi terhadap pencernaan nutrisi. *JITP*, 6(1), 97–101.
- Karimah, I., Yanti, I., & Pauzan, M. (2023). Rancang bangun alat pendeteksi dan penyortir kualitas telur unggas berbasis Arduino Nano. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 8(4), 1388–1399. <https://doi.org/10.29100/jupi.v8i4.4014>
- Kurniawan, A. F., Wulanningrum, R., & Swanjaya, D. (2021). Pengenalan iris mata menggunakan metode *Convolutional Neural Network*. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 344–349. <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i1.2540>
- Nesta Suandana, I., Asriyanik, A., & Apriandari, W. (2024). Pemanfaatan *Convolutional Neural Network* dan *MobileNetV2* dalam klasifikasi rempah-rempah lokal di Indonesia. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10109–10116. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10873>
- Nurdiyansyah, F., Kadir, S. F., Akbar, I., Ursaputra, L., & Bacheramsyah, P. (2024). Penerapan *Convolutional Neural Network* untuk deteksi kualitas telur berdasarkan warna cangkang. *Mnemonic: Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 40–47. <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v7i1.8767>
- Paloloang, M. F. A. B., Lapatta, N. T. T., Yazdi, M., & Anshori, Y. (2025). Identifikasi telur ayam fertil dan infertil melalui citra *candling* menggunakan algoritma *Vision Transformer*. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 10(3), 2079–2089. <https://doi.org/10.29100/jupi.v10i3.6298>
- Rahmadhani, U. S., & Marpaung, N. L. (2023). Klasifikasi jamur berdasarkan genus dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 169–173. <https://doi.org/10.30591/jpit.v8i2.5229>

- Syaddam, S., Soeksin, S. D., & Nizar, R. (2024). Teknologi *computer vision* untuk melakukan deteksi dan penentuan kualitas bibit ayam *day old chicks*. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 9(3), 296–305. <https://doi.org/10.30591/jpit.v9i3.7923>
- Wijaya, J. G., & Sidharta, H. (2025). Faktor-faktor kualitas telur ayam *layer* yang dipertimbangkan konsumen dalam keputusan pembelian telur ayam *layer* di UD Dopin Farm. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 9(2), 806–822. <https://doi.org/10.31955/mea.v9i2.5698>
- Wika Inzaghi, F., Dara, M. A. D. W., & Helilintar, R. (2024). Sistem identifikasi jenis penyakit ayam petelur menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berbasis Android. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (INOTEK)*, 8(1). <https://doi.org/10.29407/inotek.v8i1.4932>