

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA UNGGAS AYAM BERBASIS
CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA CLAHE VISION
TRANSFORMERS**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

ANDHIKA PRADANA BYANTARA FERDIANANDA

22.11.4581

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA UNGGAS AYAM BERBASIS
CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA CLAHE VISION
TRANSFORMERS**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

ANDHIKA PRADANA BYANTARA FERDIANANDA
22.11.4581

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA UNGGAS AYAM BERBASIS CITRA
MENGUNAKAN ALGORITMA CLAHE VISION TRANSFORMERS**

yang disusun dan diajukan oleh

Andhika Pradana Byantara Ferdiananda

22.11.4581

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Februari 2026

Dosen Pembimbing,



Theopilus Bayu Sasongko. S.Kom., M.Eng
NIK. 190302375

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT PADA UNGGAS AYAM BERBASIS CITRA
MENGUNAKAN ALGORITMA CLAHE VISION TRANSFORMERS**

yang disusun dan diajukan oleh

Andhika Pradana Byantara Ferdiananda

22.11.4581

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Februari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ferian Fauzi Abdulloh, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302276



Nafiatun Sholihah, S.Kom., M.Cs.
NIK. 190302524



Theopilus Bayu Sasongko, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302375



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Februari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Andhika Pradana Byantara Ferdiananda
NIM : 22.11.4581

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Klasifikasi Penyakit Pada Unggas Ayam Berbasis Citra Menggunakan Algoritma CLAHE Vision Transformers

Dosen Pembimbing : Theopilus Bayu Sasongko, S.Kom, M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 23 Februari 2026

Yang Menyatakan,



Andhika Pradana Byantara Ferdiananda

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puja dan puji Syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, kesempatan dan kemudahan yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini saya persembahkan untuk orang-orang istimewa dalam hidup saya:

1. Kedua Orang Tua, Bapak Santoso dan Ibu Sri Wiyati. Terima kasih atas segala kesempatan, kepercayaan dan doa demi Pendidikan saya. Penelitian ini adalah bukti keseriusan saya sebagai perwakilan rasa terima kasih saya.
2. Bapak Theopilus Bayu Sasongko, S.Kom., M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kepercayaan, bimbingan, arahan, serta ilmu selama penyusunan naskah ini.
3. Teruntuk Diri Saya Sendiri, Andhika Pradana Byantara Ferdiananda. Terima kasih tetap berdiri di waktu jatuh dan terima kasih tetap percaya akan kemampuan diri. *Plus Ultra!*.
4. Terima kasih teman-teman seperjuangan saya, terima kasih atas segala pembicaraan, bantuan, hiburan, dan saran dalam proses penelitian ini.
5. Terima kasih kepada Oscar Iqbal, Eunique, Zahran Nugraha, dan Wahyu yang meluangkan waktu dan tenaga untuk berproses bersama.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Penyakit Pada Unggas Ayam Berbasis Citra Menggunakan Algoritma CLAHE Vision Transformers” dengan lancar. Skripsi ini disusun atas syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta. Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, bimbingan, dan dukungan kepada :

1. Prof. Dr. Mohammad Suryanto, M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Kusri, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Eli Pujastuti, M.kom selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Theopilus Bayu Sasongko, S.Kom., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta arahan yang sangat berharga selama proses pengerjaan skripsi ini.
5. Tim Dosen Penguji, yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Kedua orang tua tercinta dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral, maupun materiil yang tiada henti.

Yogyakarta, 23 Februari 2026

Andhika Pradana Byantara Ferdiananda

DAFTAR ISI

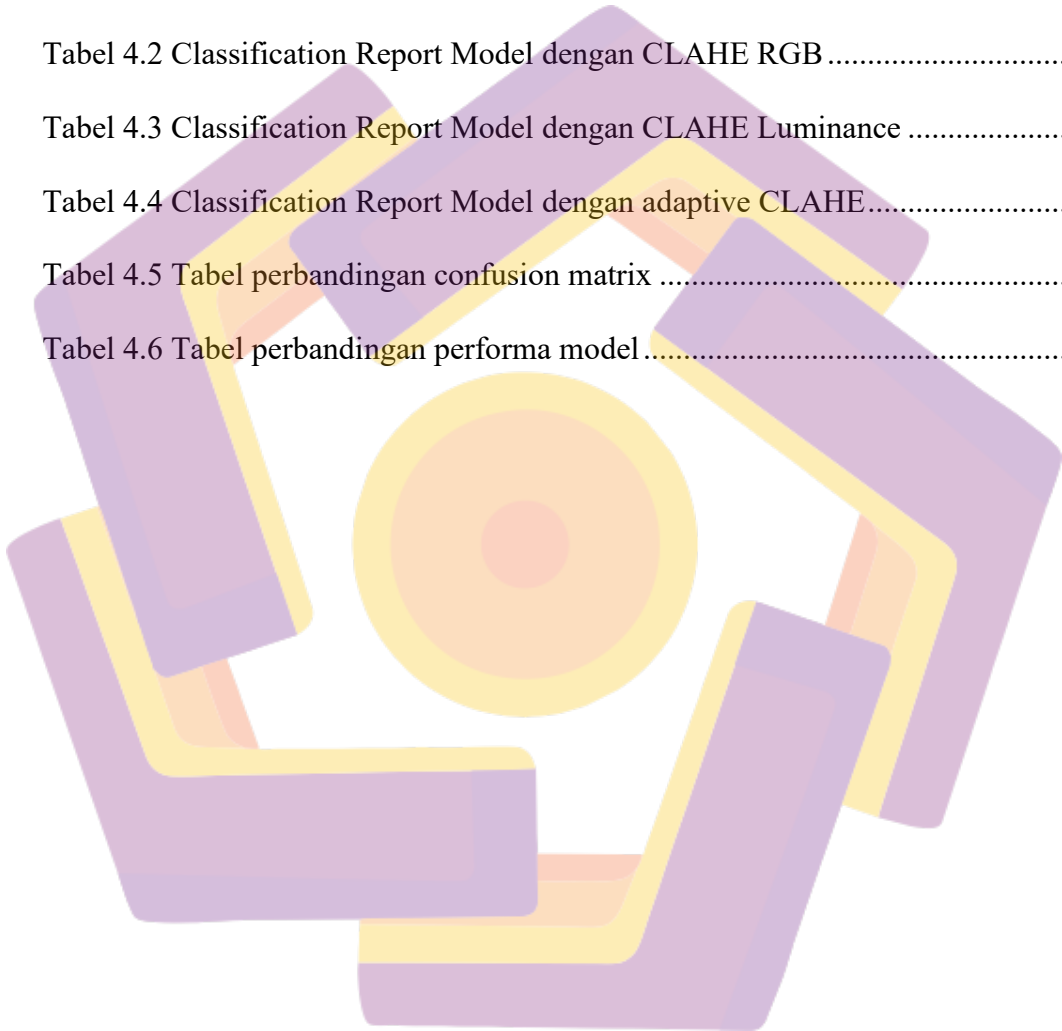
HALAMAN JUDUL	2
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6

2.2	Dasar Teori.....	14
2.2.1	Penyakit Unggas	14
2.2.2	Computer Vision.....	16
2.2.3	Image Prosessing	16
2.2.4	Augmentasi Data.....	16
2.2.5	CLAHE	17
2.2.6	Deep Learning.....	18
2.2.7	Vision Transformer.....	18
2.2.8	Evaluasi Kinerja Model	24
2.2.9	Deployment Model	27
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Objek Penelitian.....	28
3.2	Alur Penelitian	28
3.3	Alat dan Bahan.....	33
3.3.1.	Data Penelitian	33
3.3.2.	Alat/instrument	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Deskripsi Dataset	36
4.1.1	Distribusi Kelas Target	36
4.1.2	Analisis Class Imbalance	36
4.2	Pra-pemrosesan Data (Data Preprocessing).....	37
4.2.1	Implementasi CLAHE	37
4.2.2	Augmentasi Data.....	38
4.3	Hasil Pelatihan Model Vision Transformer	40
4.4	Hasil Pelatihan Tanpa CLAHE	41

4.5	Evaluasi Model Tanpa CLAHE	42
4.6	Hasil Pelatihan Dengan CLAHE RGB	44
4.7	Evaluasi Model Dengan CLAHE RGB	45
4.8	Hasil Pelatihan Dengan CLAHE Luminance.....	47
4.9	Evaluasi Model Dengan CLAHE Luminance.....	48
4.10	Hasil Pelatihan Dengan Adaptive CLAHE Luminance	50
4.11	Evaluasi Model Dengan Adaptive CLAHE Luminance	52
4.12	Perbandingan Kinerja Pelatihan.....	54
4.13	Perbandingan Hasil Evaluasi Model.....	54
4.14	Ringkasan Perbandingan Performa.....	55
4.15	Deployment.....	55
4.16	Pembahasan Umum	55
BAB V PENUTUP		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
REFERENSI		60
LAMPIRAN.....		62

DAFTAR TABEL

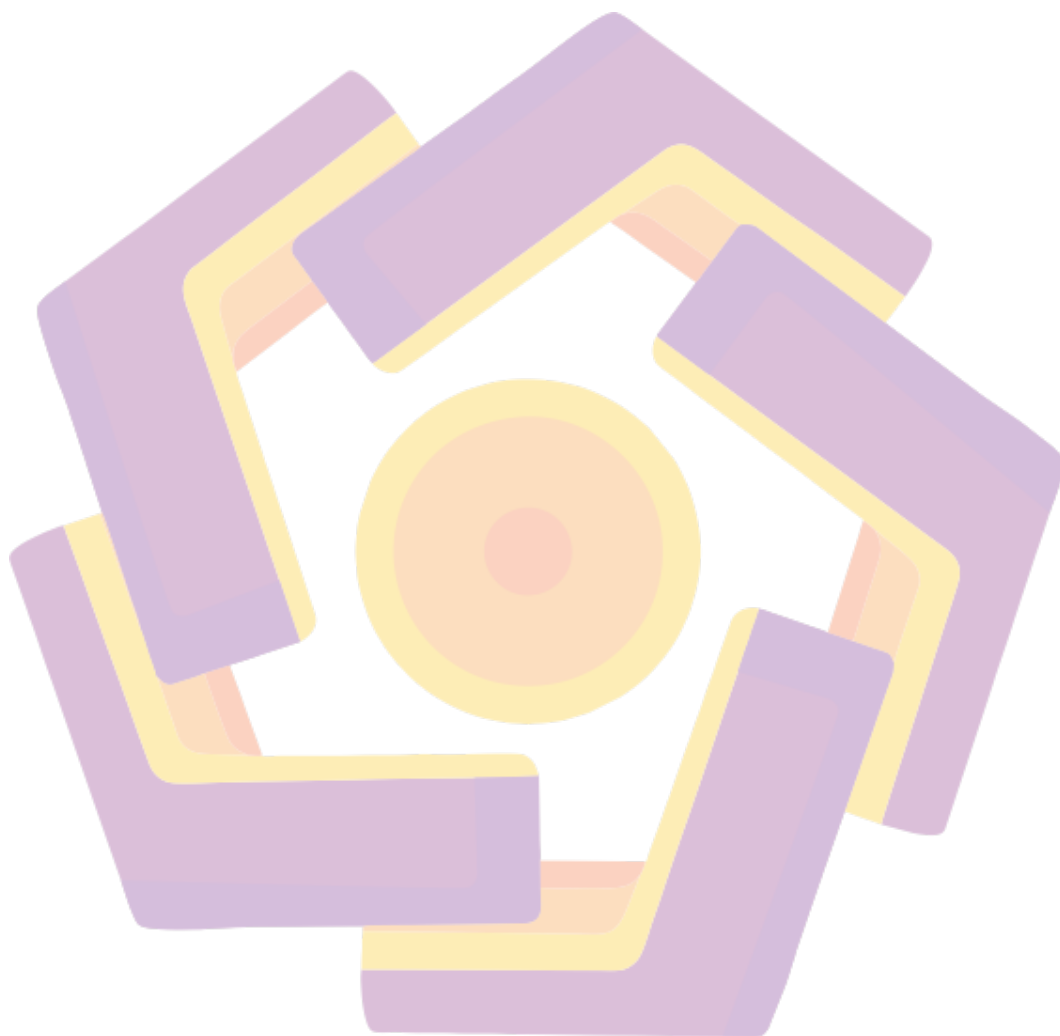
Tabel 2.4 Confusion Matrix	25
Tabel 3.1 Deskripsi Dataset	30
Tabel 4.1 Classification Report Model Tanpa CLAHE.....	42
Tabel 4.2 Classification Report Model dengan CLAHE RGB	45
Tabel 4.3 Classification Report Model dengan CLAHE Luminance	48
Tabel 4.4 Classification Report Model dengan adaptive CLAHE.....	52
Tabel 4.5 Tabel perbandingan confusion matrix	55
Tabel 4.6 Tabel perbandingan performa model	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	29
Gambar 4.1 Distribusi Kelas Target Data.....	36
Gambar 4.2 Perbandingan Implementasi CLAHE (a) channel RGB, (b) channel Luminance.....	38
Gambar 4.3 Hasil Augmentasi Data	39
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Akurasi Tanpa CLAHE.....	41
Gambar 4.5 Proses train model tanpa CLAHE.....	41
Gambar 4.6 Grafik ROC Curve Multiclass Model Tanpa CLAHE	43
Gambar 4.7 Tabel Confusion Matrix Model Tanpa CLAHE	43
Gambar 4.8 Proses train model CLAHE RGB	44
Gambar 4.9 Akurasi dan Grafik Model Dengan CLAHE RGB	45
Gambar 4.10 Grafik ROC Curve MultiClass Model Dengan CLAHE RGB	46
Gambar 4.11 Tabel Confusion Matrix Model Dengan CLAHE RGB.....	46
Gambar 4.12 Proses train model CLAHE Luminance.....	47
Gambar 4.13 Akurasi dan Grafik Model Dengan CLAHE Luminance.....	48
Gambar 4.14 Grafik ROC Curve MultiClass Model dengan CLAHE Luminance.....	49
Gambar 4.15 Tabel Confusion Matrix Model dengan CLAHE Luminance.....	50
Gambar 4.16 Proses train model Adaptive CLAHE.....	51
Gambar 4.17 Akurasi dan Grafik Model dengan Adaptive CLAHE.....	51
Gambar 4.18 Grafik ROC Curve MultiClass Model Dengan Adaptive CLAHE.....	53
Gambar 4.19 Tabel Confusion Matrix Model dengan Adaptive CLAHE.....	53
Gambar 4.20 Perbandingan sebaran intensitas dan piksel sebelum dan sesudah	57

DAFTAR LAMPIRAN



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

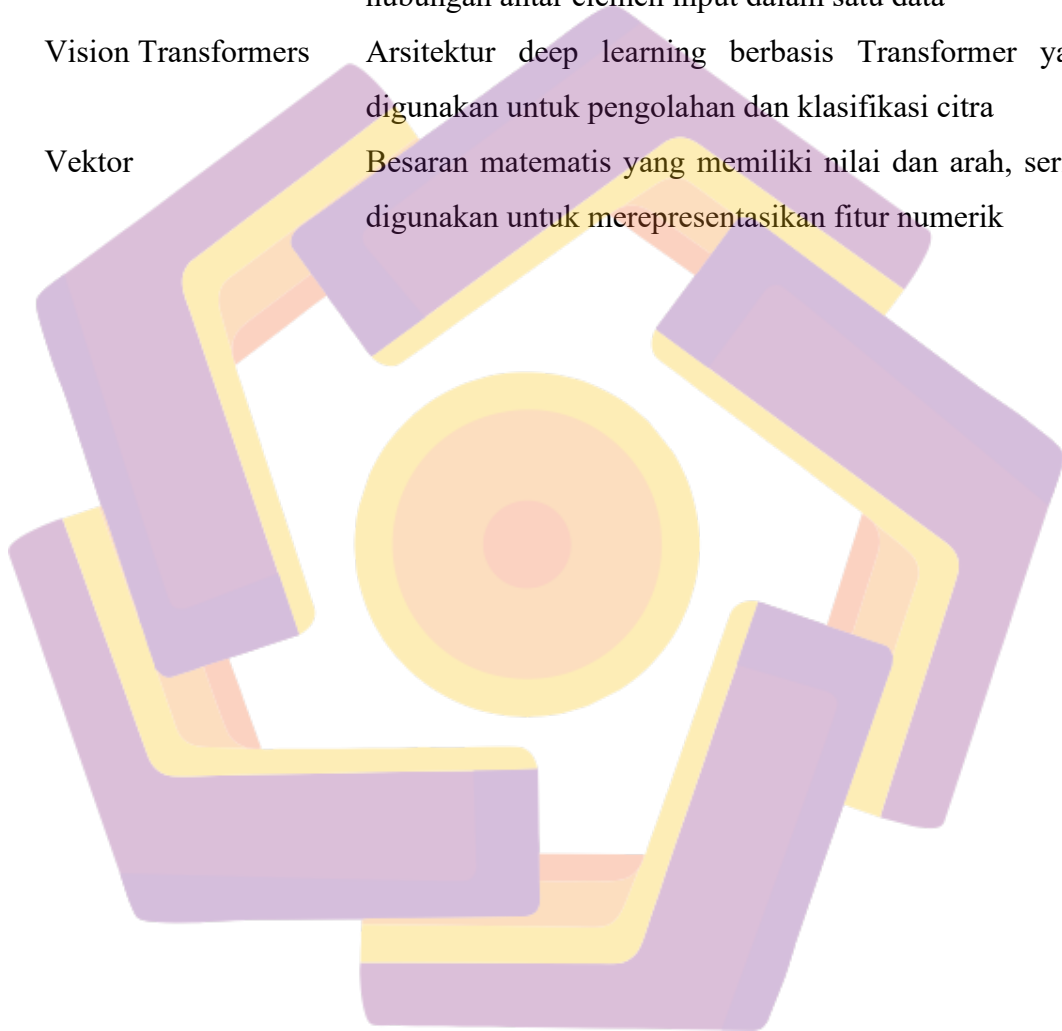
CLAHE	Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization
RGB	Channel Red Green Blue
CNN	Convolutional Neural Network
LN	Layer Normalization
γ	Gamma
β	Beta
μ	Rata-rata
σ^2	Nilai ukur seberapa jauh dari rata-rata
MHSA	Multi Head Self Attention
MLP	Multi Layer Percepton
GELU	Gaussian Error Linear Unit
AUC	Area Under Curve

DAFTAR ISTILAH



Accuracy	Ukuran tingkat ketepatan model dalam klasifikasi
Augmentasi Data	Teknik untuk meningkatkan variasi data latih
Classification Report	Ringkasan evaluasi model
Computer Vision	Bidang ilmu yang mempelajari komputer dapat memahami visual
Confusion Matrix	Tabel evaluasi yang menunjukkan jumlah prediksi benar dan salah
Deep Learning	Subbidang machine learning yang menggunakan jaringan saraf tiruan berlapis banyak untuk mempelajari pola kompleks pada data
Eigen Value	Nilai khusus yang dihasilkan dari suatu transformasi linear yang merepresentasikan karakteristik matriks tertentu
F1-Score	Nilai harmonik antara precision dan recall yang digunakan untuk mengevaluasi performa model pada dataset tidak seimbang
Fine-Tuning	Proses penyesuaian bobot model pretrained dengan membuka sebagian atau seluruh layer untuk menyesuaikan dengan dataset baru
Image Processing	Teknik manipulasi dan analisis citra digital untuk meningkatkan kualitas visual atau mengekstraksi informasi
Luminance	Komponen citra yang merepresentasikan tingkat kecerahan atau intensitas cahaya tanpa mempertimbangkan warna
Patch	Bagian kecil citra hasil pembagian gambar sebelum diproses oleh Vision Transformer
Precision	Ukuran ketepatan prediksi model terhadap suatu kelas tertentu

Pretrained	Model yang telah dilatih sebelumnya pada dataset besar dan digunakan kembali untuk tugas lain
Recall	Ukuran kemampuan model dalam mendeteksi seluruh data aktual dari suatu kelas
Self Attention	Mekanisme yang memungkinkan model menilai hubungan antar elemen input dalam satu data
Vision Transformers	Arsitektur deep learning berbasis Transformer yang digunakan untuk pengolahan dan klasifikasi citra
Vektor	Besaran matematis yang memiliki nilai dan arah, sering digunakan untuk merepresentasikan fitur numerik



INTISARI

Industri peternakan ayam memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia, terutama sebagai sumber utama protein hewani. Namun, sektor ini menghadapi tantangan serius berupa tingginya tingkat penyebaran penyakit unggas seperti Coccidiosis, New Castle Disease (NCD), dan Salmonella. Penyakit-penyakit tersebut dapat menyebabkan kematian massal pada unggas, menurunkan produktivitas dan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar. Proses diagnosis penyakit unggas yang masih banyak dilakukan secara manual membutuhkan keahlian khusus dan waktu yang relatif lama, sehingga berisiko menghambat deteksi dini dan penanganan yang cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit unggas berbasis citra menggunakan pendekatan deep learning dengan arsitektur Vision Transformer (ViT). Vision Transformer dipilih karena kemampuannya dalam menangkap hubungan global antar bagian citra melalui mekanisme self-attention. Untuk meningkatkan kualitas citra, diterapkan metode Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) sebagai tahap pra-pemrosesan. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa skenario, yaitu tanpa CLAHE, CLAHE penuh pada channel RGB, dan CLAHE pada komponen luminance, guna menganalisis pengaruh peningkatan kontras terhadap kinerja model.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Vision Transformer mampu mencapai akurasi klasifikasi di atas 97% pada seluruh skenario pengujian. Namun, penerapan CLAHE tidak memberikan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan penggunaan citra asli. Penelitian ini berkontribusi dalam penerapan Vision Transformer untuk deteksi penyakit unggas secara otomatis dan dapat dimanfaatkan oleh peternak, praktisi kesehatan hewan, serta peneliti sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dataset yang lebih beragam dan kondisi pencahayaan yang lebih ekstrem.

Kata kunci: Vision Transformers, CLAHE, penyakit unggas, klasifikasi citra, deep learning.

ABSTRACT

The poultry farming industry plays an important role in supporting food security in Indonesia, particularly as a major source of animal protein. However, this sector faces serious challenges due to the high spread of poultry diseases such as Coccidiosis, Newcastle Disease (NCD), and Salmonella. These diseases can cause mass mortality in poultry, reduce productivity, and lead to significant economic losses. The diagnosis of poultry diseases is still largely performed manually, requiring specialized expertise and a considerable amount of time, which may hinder early detection and timely treatment.

This study aims to develop an image-based poultry disease classification system using a deep learning approach with the Vision Transformer (ViT) architecture. Vision Transformer was selected due to its ability to capture global relationships among image regions through the self-attention mechanism. To improve image quality, Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) was applied as a preprocessing step. This research was conducted using several scenarios, including without CLAHE, full CLAHE applied to RGB channels, and CLAHE applied only to the luminance component, in order to analyze the effect of contrast enhancement on model performance.

The experimental results show that the Vision Transformer model achieved classification accuracy above 97% across all testing scenarios. However, the application of CLAHE did not provide a significant performance improvement compared to using the original images. This research contributes to the application of Vision Transformer for automated poultry disease detection and can be utilized by poultry farmers, animal health practitioners, and researchers as a decision support system. Future research is recommended to use more diverse datasets and images with more extreme lighting conditions.

Keyword: Vision Transformer, CLAHE, poultry disease, image classification, deep learning.