

**ANALISIS KOMPARATIF ARSITEKTUR EFFICIENTNET
DAN MOBILENET UNTUK KLASIFIKASI KESUBURAN
TELUR BEBEK BERDASARKAN CITRA CANDLING PADA
PLATFORM ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh
NASRUL AMIN MUIS
22.12.2398

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026

**ANALISIS KOMPARATIF ARSITEKTUR EFFICIENTNET
DAN MOBILENET UNTUK KLASIFIKASI KESUBURAN
TELUR BEBEK BERDASARKAN CITRA CANDLING PADA
PLATFORM ANDROID**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

NASRUL AMIN MUIS

22.12.2398

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS KOMPARATIF ARSITEKTUR EFFICIENTNET DAN
MOBILENET UNTUK KLASIFIKASI KESUBURAN TELUR BEBEK
BERDASARKAN CITRA CANDLING PADA PLATFORM ANDROID**

yang disusun dan diajukan oleh

Nasrul Amin Muis

22.12.2398

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 Januari 2026

Dosen Pembimbing,



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KOMPARATIF ARSITEKTUR EFFICIENTNET DAN
MOBILENET UNTUK KLASIFIKASI KESUBURAN TELUR BEBEK
BERDASARKAN CITRA CANDLING PADA PLATFORM ANDROID

yang disusun dan diajukan oleh

Nasrul Amin Muis

22.12.2398

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
NIK. 190302351

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

Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302391



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 22 Januari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Nasrul Amin Muis
NIM : 22.12.2398

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Analisis Komparatif Arsitektur EfficientNet dan MobileNet untuk Klasifikasi Kesuburan Telur Bebek Berdasarkan Citra Candling pada Platform Android.

Dosen Pembimbing : Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.

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, 22 Januari 2026

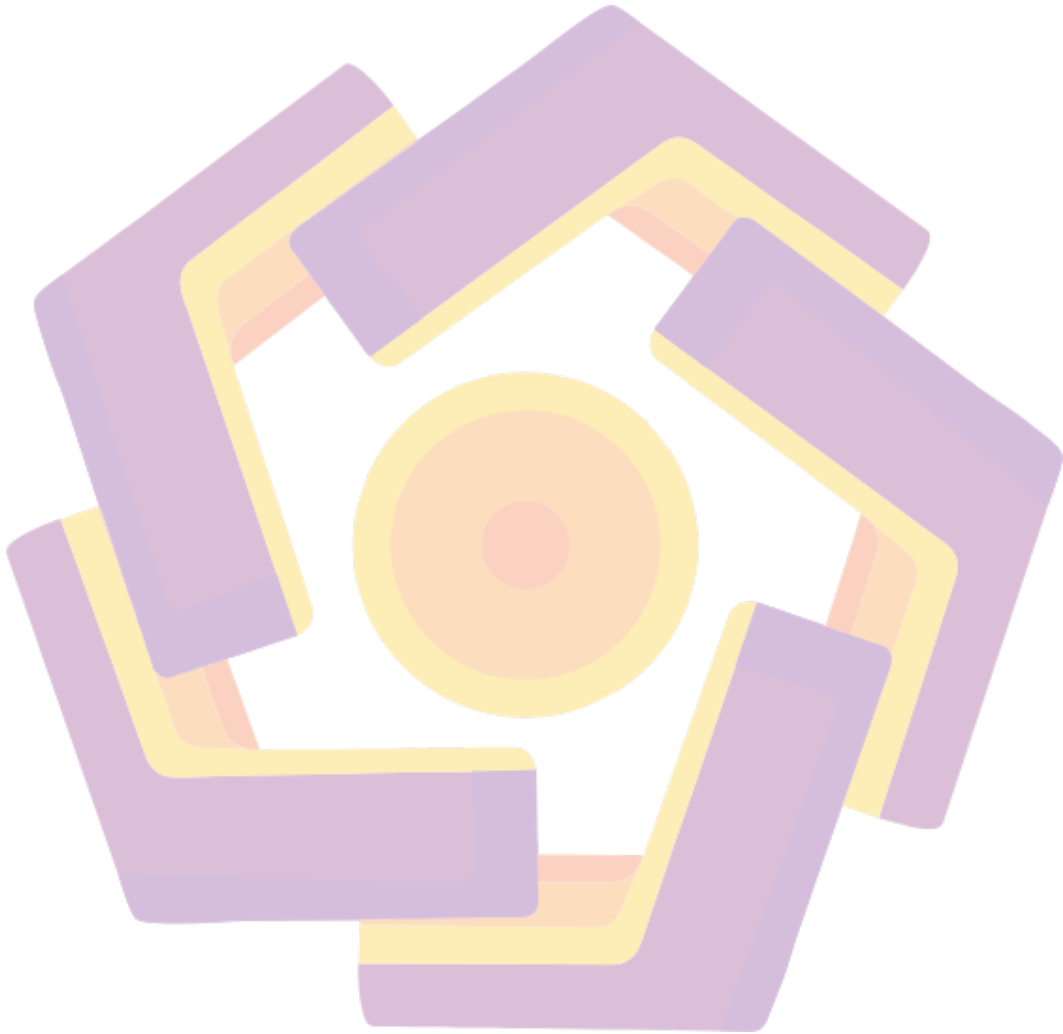
Yang Menyatakan,



Nasrul Amin Muis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi atau tugas akhir ini saya persembahkan untuk Ayah, Ibu dan Uyun, terima kasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan lancar. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Selain itu penulis dengan segala kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan dukungan dan bantuan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Ibu Prof. Dr. Kusrini, M.Kom. selaku Dekan Program Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Anggit Dwi Hartanto, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan, saran, dan motivasi terhadap penulis
5. Kedua orang tua, keluarga besar, dan pasangan tercinta yang memberikan semangat dan doa kepada penulis.

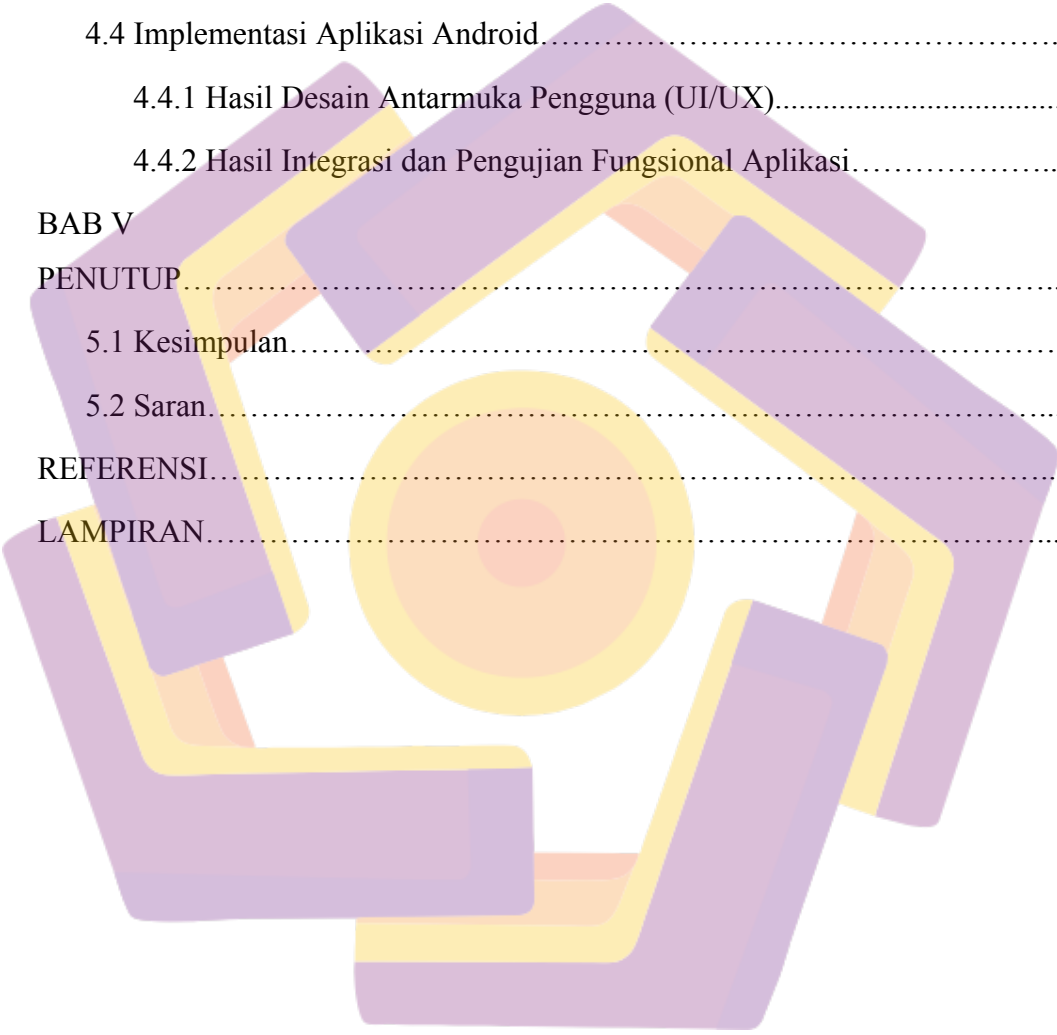
Yogyakarta, 22 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
INTISARI.....	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Literatur.....	7
2.2 Dasar Teori.....	24

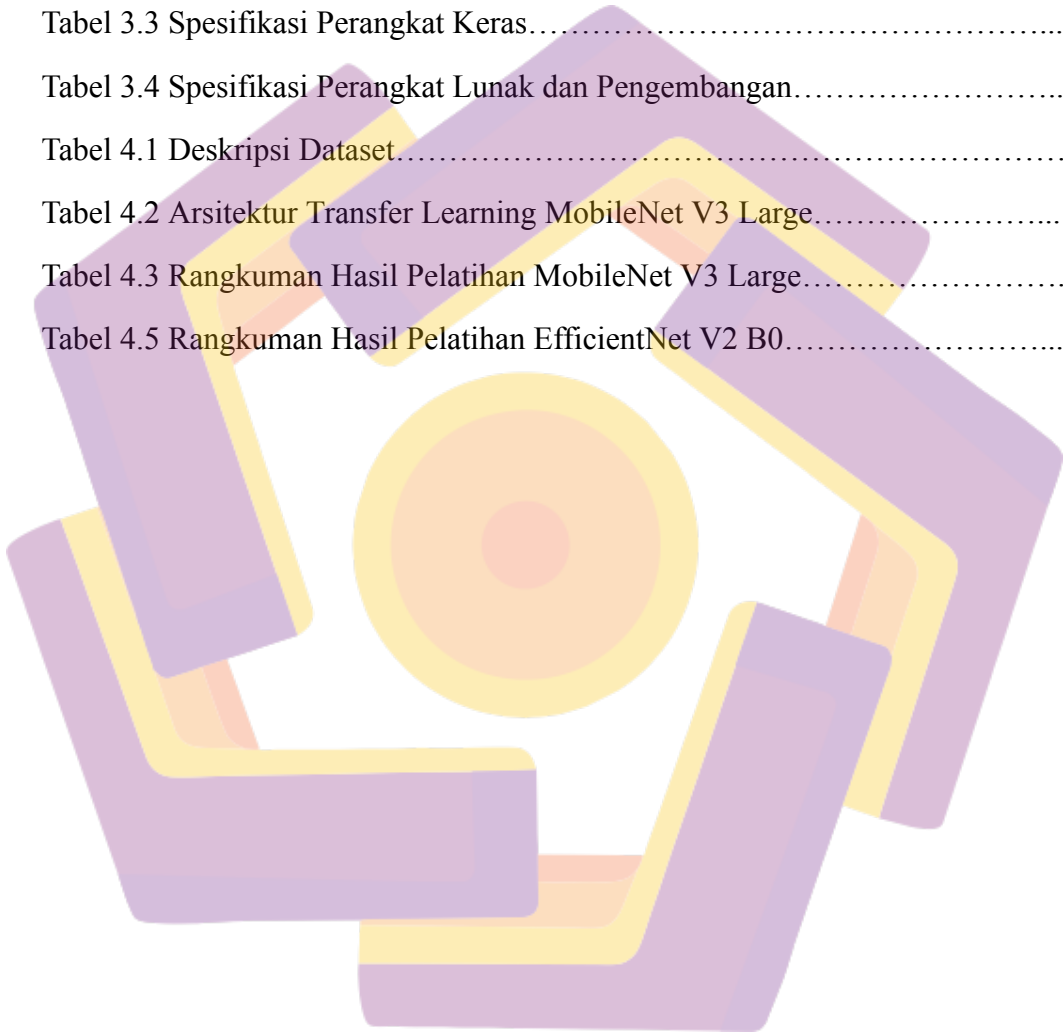
2.2.1. Telur Bebek dan Kesuburan.....	24
2.2.2. Pengolahan Citra Digital.....	27
2.2.3. Kecerdasan Buatan.....	30
2.2.4. Convolutional Neural Network (CNN).....	31
2.2.5. Arsitektur CNN Lightweight untuk Perangkat Mobile.....	37
2.2.6. Transfer Learning.....	39
2.2.7. Implementasi Model pada Platform Mobile.....	41
2.2.8. Matrik Evaluasi Kinerja.....	42
BAB III	
METODE PENELITIAN.....	47
3.1 Objek Penelitian.....	47
3.2 Alur Penelitian.....	47
3.2.1 Pembuatan Model.....	50
3.2.2 Implementasi Model.....	50
3.2.3 Pengujian Model.....	52
3.3 Alat dan Bahan.....	53
3.3.1 Data Penelitian.....	53
3.3.2 Alat dan Instrumen.....	54
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1 Hasil Implementasi Model Deep Learning.....	58
4.1.1 Deskripsi Dataset dan Persiapan Data.....	58
4.1.2 Hasil Pelatihan Model.....	61
4.2 Analisis Komparatif Kinerja Akurasi Klasifikasi.....	67
4.2.1 Hasil Evaluasi Akurasi Model Keras (.h5).....	67
4.2.2 Pembahasan Hasil Klasifikasi.....	75



4.3 Analisis Komparatif Efisiensi Pada Perangkat Mobile.....	76
4.3.1 Perbandingan Ukuran Model TF Lite.....	77
4.3.2 Perbandingan Kecepatan Inferensi.....	78
4.3.3 Pembahasan Keseimbangan Akurasi vs. Efisiensi.....	79
4.4 Implementasi Aplikasi Android.....	80
4.4.1 Hasil Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX).....	80
4.4.2 Hasil Integrasi dan Pengujian Fungsional Aplikasi.....	82
BAB V	
PENUTUP.....	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	93
REFERENSI.....	94
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR TABEL

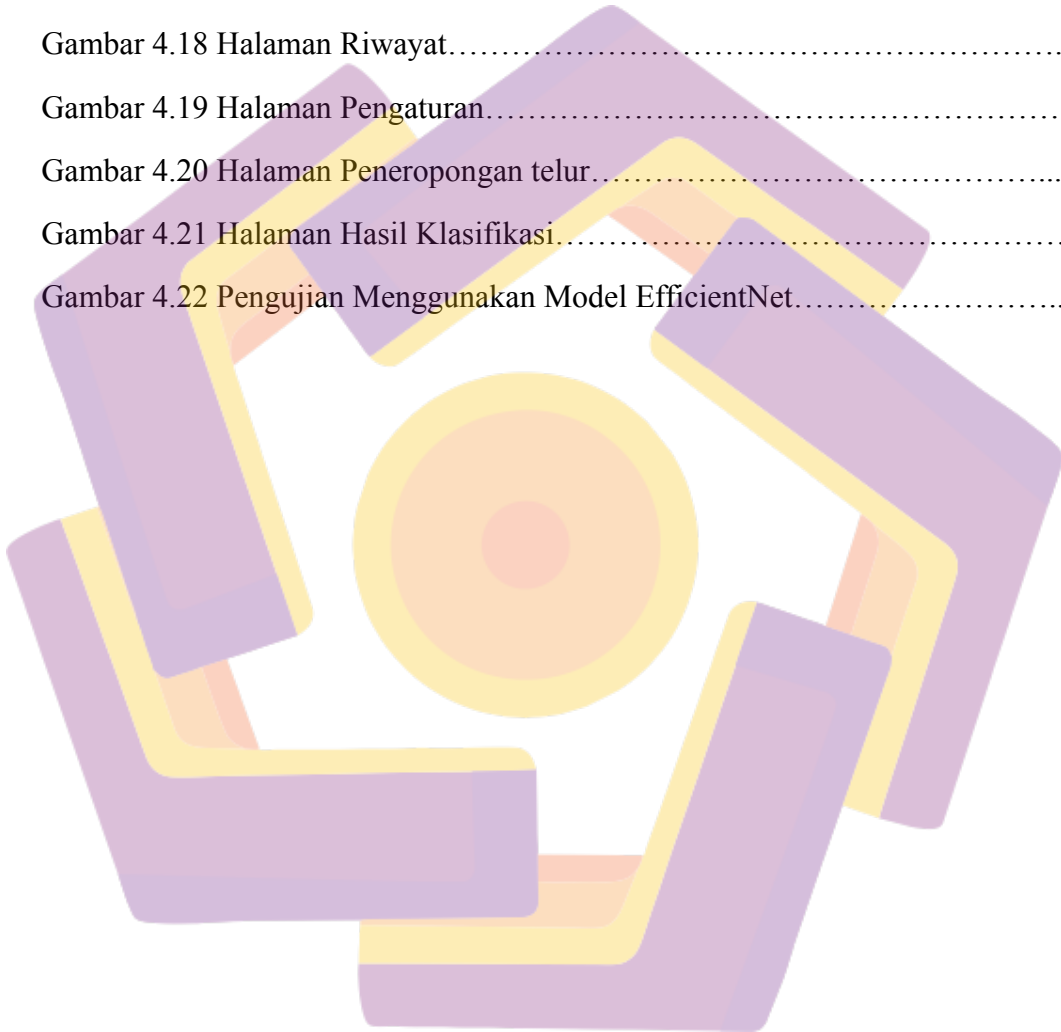
Tabel 2.1 Keaslian Penelitian.....	11
Tabel 3.1 Alur Penelitian.....	48
Tabel 3.2 Data Penelitian.....	53
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Keras.....	54
Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Lunak dan Pengembangan.....	55
Tabel 4.1 Deskripsi Dataset.....	58
Tabel 4.2 Arsitektur Transfer Learning MobileNet V3 Large.....	61
Tabel 4.3 Rangkuman Hasil Pelatihan MobileNet V3 Large.....	64
Tabel 4.5 Rangkuman Hasil Pelatihan EfficientNet V2 B0.....	67



DAFTAR GAMBAR

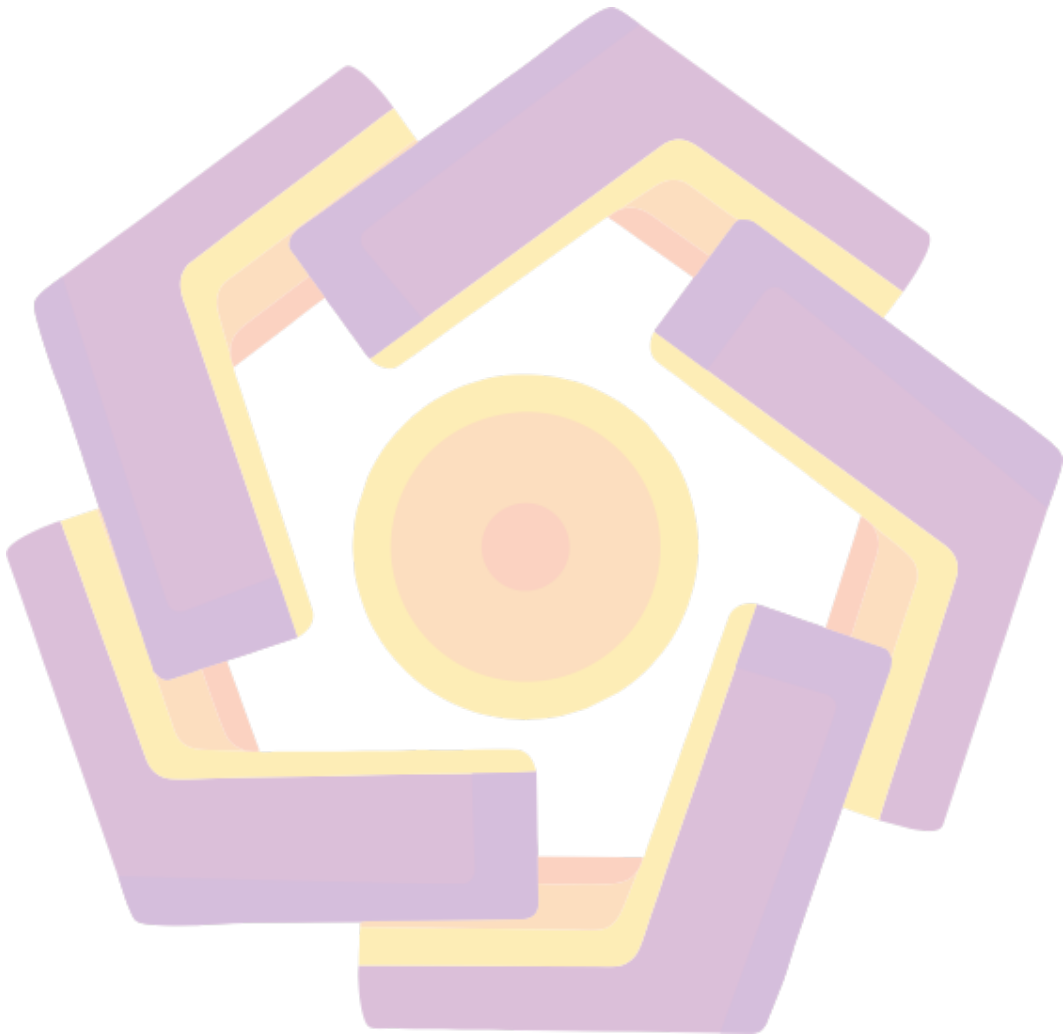
Gambar 2.1 Bebek Peking.....	24
Gambar 2.2 Telur Bebek.....	25
Gambar 2.3 Perkembangan Telur Fertil.....	26
Gambar 2.4 Teknik Candling.....	27
Gambar 2.5 Hubungan Hirarkis antara Otomatisasi, AI, ML, dan DL.....	31
Gambar 2.6 Cara Kerja CNN.....	32
Gambar 2.7 Cara Kerja Lapisan Konvolusi.....	33
Gambar 2.8 Cara Kerja Pooling.....	34
Gambar 2.9 Fungsi Aktivasi - RELU.....	35
Gambar 2.10 Dense Layer.....	36
Gambar 2.11 Arsitektur MobileNetv3.....	38
Gambar 2.12 Arsitektur EfficientnetV2.....	39
Gambar 4.1 Contoh Dataset.....	58
Gambar 4.2 Distribusi Training Set.....	60
Gambar 4.3 Riwayat Akurasi Mobilenet.....	63
Gambar 4.4 Riwayat Akurasi Efficientnet.....	66
Gambar 4.5 Diagram Perbandingan Akurasi.....	68
Gambar 4.6 Diagram Perbandingan Confusion Matrix.....	69
Gambar 4.7 ROC Mobilenet.....	70
Gambar 4.8 Diagram roc.....	71
Gambar 4.9 Perbandingan ROC.....	72
Gambar 4.10 Confusion Matrix MobileNet.....	73
Gambar 4.11 Confusion Matrix EfficientNet.....	74
Gambar 4.12 Diagram Perbandingan Ukuran Model Keras.....	75

Gambar 4.13 Diagram Perbandingan Model TFLite.....	77
Gambar 4.14 Daiagram Perbandingan Waktu Inferensi.....	79
Gambar 4.15 Hasil Desain Antarmuka Pengguna.....	81
Gambar 4.16 Halaman Splash Screen.....	83
Gambar 4.17 Halaman Beranda.....	84
Gambar 4.18 Halaman Riwayat.....	85
Gambar 4.19 Halaman Pengaturan.....	86
Gambar 4.20 Halaman Peneropongan telur.....	88
Gambar 4.21 Halaman Hasil Klasifikasi.....	89
Gambar 4.22 Pengujian Menggunakan Model EfficientNet.....	91

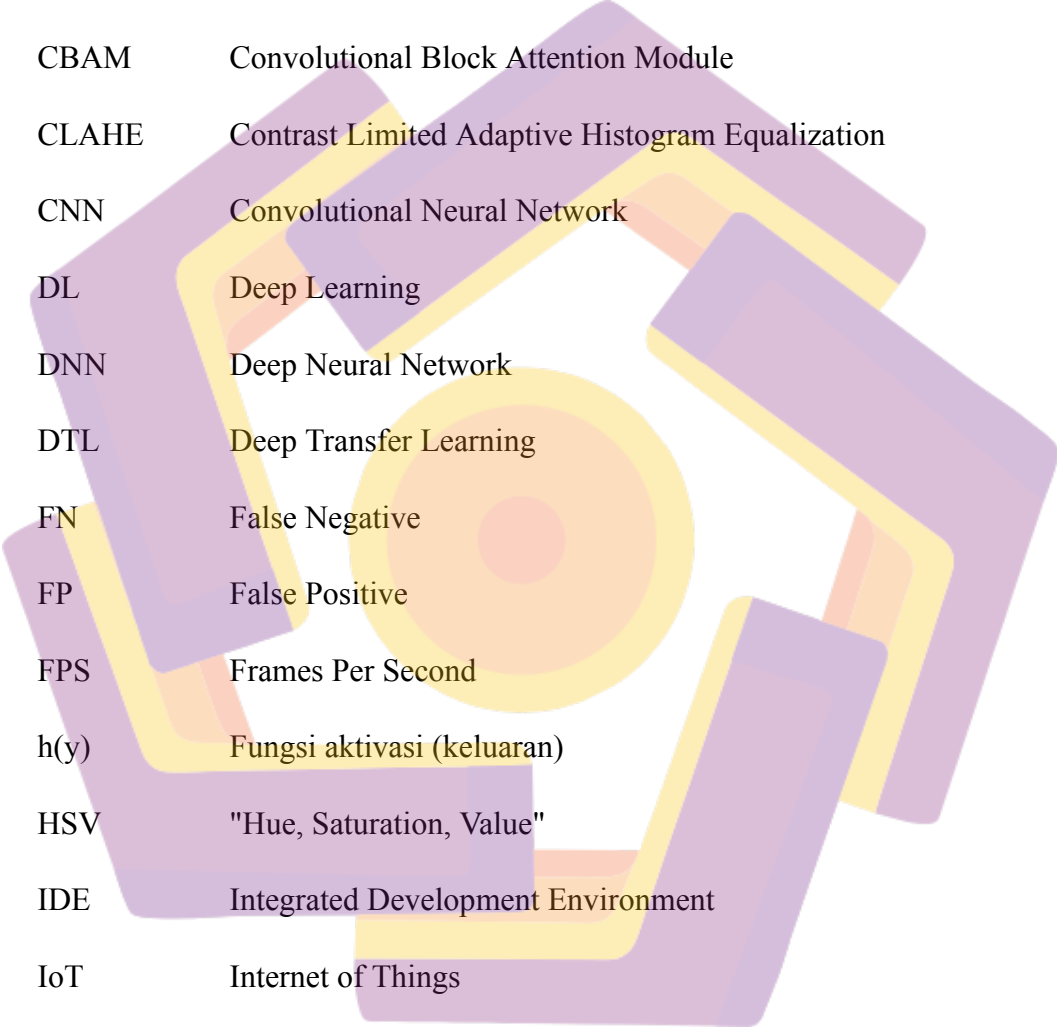


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Goggle Colab.....	98
--------------------------------------	----

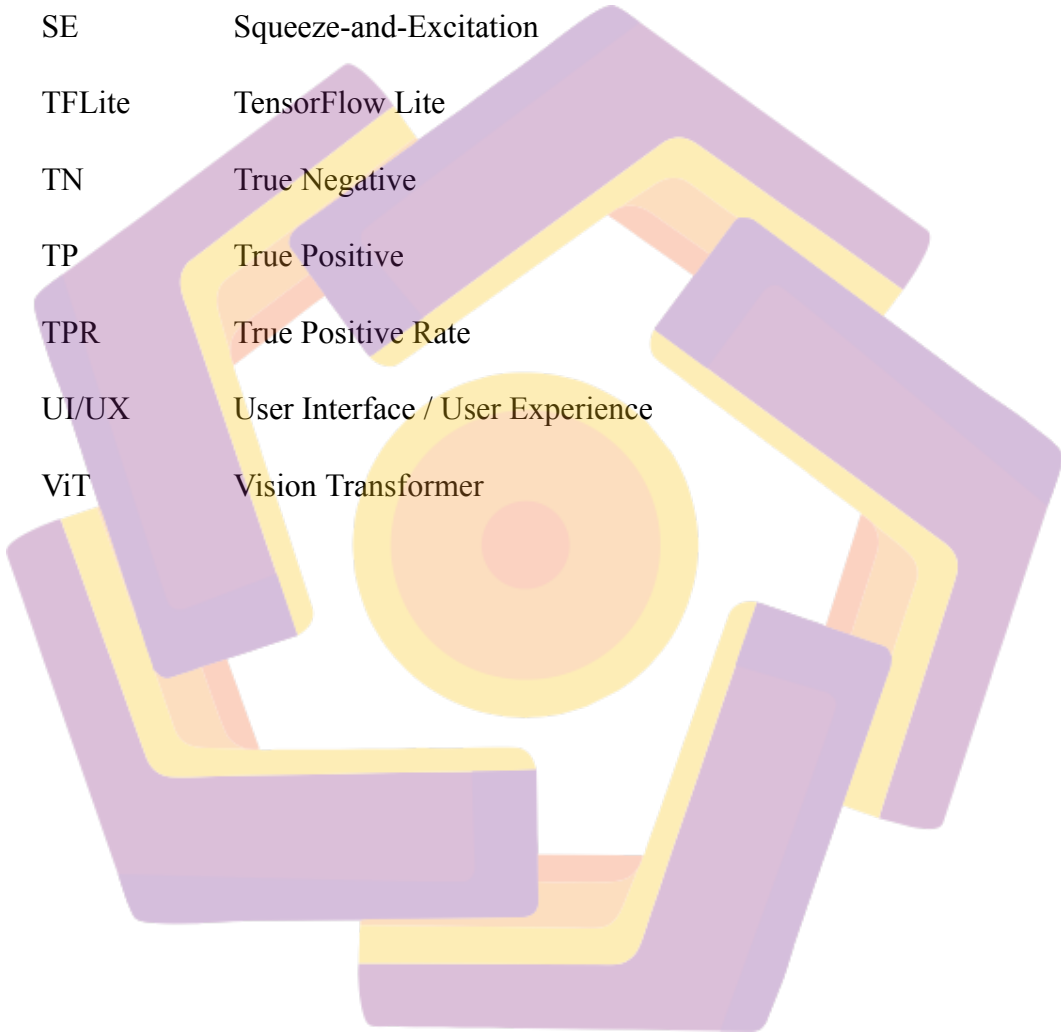


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

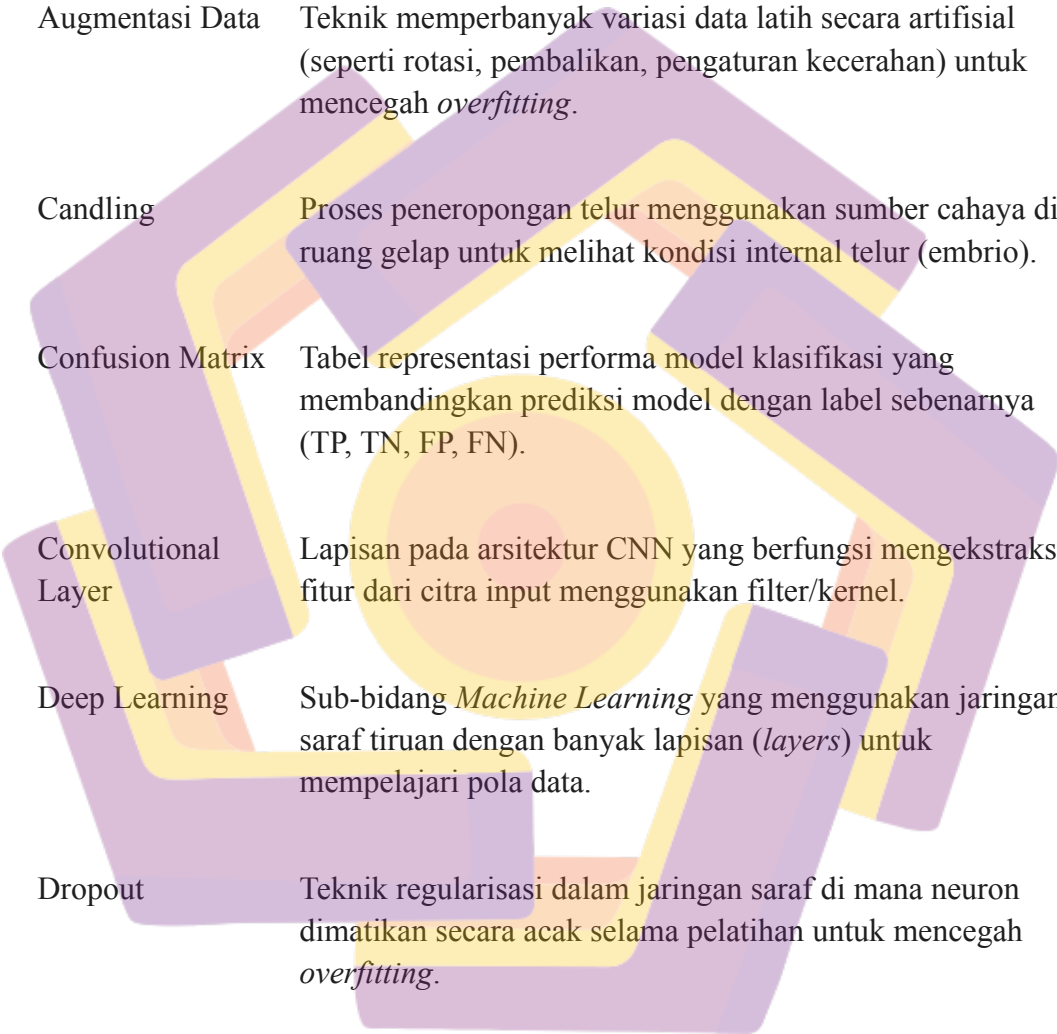


AI	Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan)
AGI	Artificial General Intelligence
AUC	Area Under the Curve
CBAM	Convolutional Block Attention Module
CLAHE	Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization
CNN	Convolutional Neural Network
DL	Deep Learning
DNN	Deep Neural Network
DTL	Deep Transfer Learning
FN	False Negative
FP	False Positive
FPS	Frames Per Second
$h(y)$	Fungsi aktivasi (keluaran)
HSV	"Hue, Saturation, Value"
IDE	Integrated Development Environment
IoT	Internet of Things
MB	Megabyte (Satuan ukuran data)
ML	Machine Learning
Ms	Millisecond (Milidetik)
NAS	Network Architecture Search
NLP	Natural Language Processing

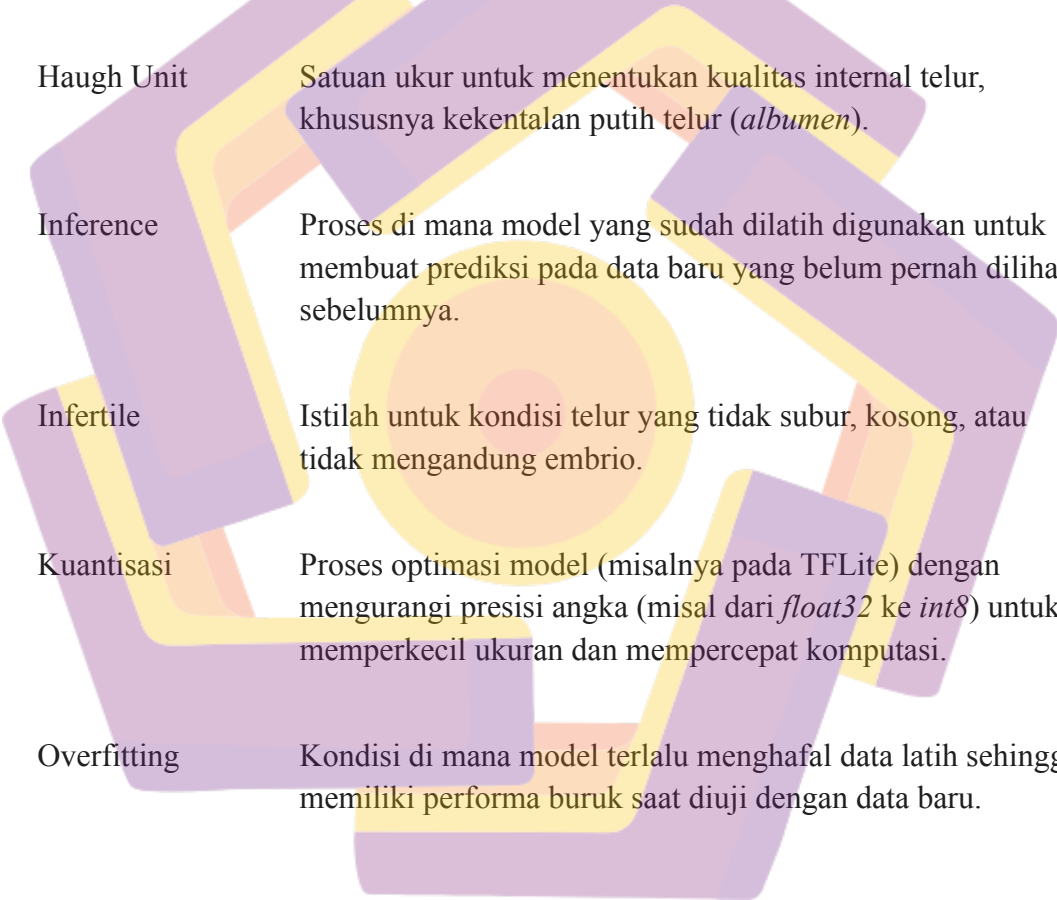
ReLU	Rectified Linear Unit
RGB	"Red, Green, Blue"
ROC	Receiver Operating Characteristic
SE	Squeeze-and-Excitation
TFLite	TensorFlow Lite
TN	True Negative
TP	True Positive
TPR	True Positive Rate
UI/UX	User Interface / User Experience
ViT	Vision Transformer



DAFTAR ISTILAH



Akurasi (<i>Accuracy</i>)	Metrik evaluasi yang menghitung rasio prediksi yang benar terhadap total keseluruhan data.
Augmentasi Data	Teknik memperbanyak variasi data latih secara artifisial (seperti rotasi, pembalikan, pengaturan kecerahan) untuk mencegah <i>overfitting</i> .
Candling	Proses peneropongan telur menggunakan sumber cahaya di ruang gelap untuk melihat kondisi internal telur (embrio).
Confusion Matrix	Tabel representasi performa model klasifikasi yang membandingkan prediksi model dengan label sebenarnya (TP, TN, FP, FN).
Convolutional Layer	Lapisan pada arsitektur CNN yang berfungsi mengekstraksi fitur dari citra input menggunakan filter/kernel.
Deep Learning	Sub-bidang <i>Machine Learning</i> yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan (<i>layers</i>) untuk mempelajari pola data.
Dropout	Teknik regularisasi dalam jaringan saraf di mana neuron dimatikan secara acak selama pelatihan untuk mencegah <i>overfitting</i> .
Epoch	Satu putaran penuh di mana model telah melihat seluruh <i>dataset</i> pelatihan satu kali.



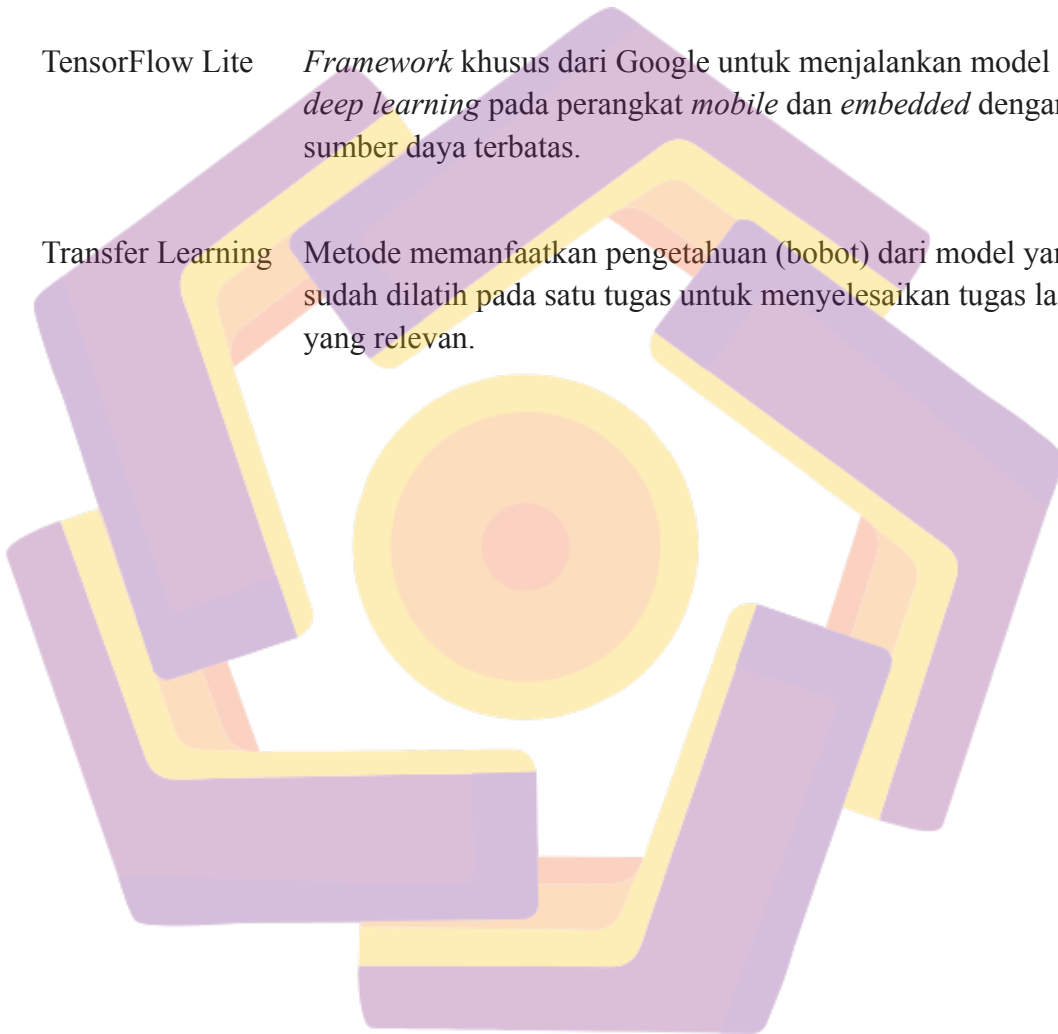
Feature Map	Peta fitur yang dihasilkan dari operasi konvolusi, menyoroti area dalam citra yang terdeteksi oleh filter tertentu.
Fertile	Istilah untuk kondisi telur yang subur atau mengandung embrio hidup.
Fine-Tuning	Tahap dalam <i>transfer learning</i> di mana sebagian atau seluruh lapisan model dilatih kembali dengan data baru menggunakan <i>learning rate</i> rendah.
Haugh Unit	Satuan ukur untuk menentukan kualitas internal telur, khususnya kekentalan putih telur (<i>albumen</i>).
Inference	Proses di mana model yang sudah dilatih digunakan untuk membuat prediksi pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.
Infertile	Istilah untuk kondisi telur yang tidak subur, kosong, atau tidak mengandung embrio.
Kuantisasi	Proses optimasi model (misalnya pada TFLite) dengan mengurangi presisi angka (misal dari <i>float32</i> ke <i>int8</i>) untuk memperkecil ukuran dan mempercepat komputasi.
Overfitting	Kondisi di mana model terlalu menghafal data latih sehingga memiliki performa buruk saat diuji dengan data baru.

Pooling Layer Lapisan pada CNN yang berfungsi mereduksi dimensi spasial (*downsampling*) untuk mengurangi beban komputasi.

Pre-trained Model Model yang telah dilatih sebelumnya pada *dataset* besar (seperti ImageNet) dan dapat digunakan kembali untuk tugas lain.

TensorFlow Lite *Framework* khusus dari Google untuk menjalankan model *deep learning* pada perangkat *mobile* dan *embedded* dengan sumber daya terbatas.

Transfer Learning Metode memanfaatkan pengetahuan (*bobot*) dari model yang sudah dilatih pada satu tugas untuk menyelesaikan tugas lain yang relevan.



INTISARI

Penelitian ini melakukan analisis komparatif untuk mengukur dan membandingkan kinerja dua arsitektur Convolutional Neural Network (CNN), yaitu EfficientNet V2 B0 dan MobileNet V3 Large. Untuk mempercepat proses pelatihan, penelitian ini mengimplementasikan teknik transfer learning dengan menggunakan dataset citra candling telur publik dari platform Roboflow. Kinerja kedua model dievaluasi berdasarkan dua kategori utama, akurasi klasifikasi dan efisiensi pada perangkat mobile.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa EfficientNetV2B0 mencapai akurasi yang jauh lebih unggul dengan nilai accuracy 98%, F1-Score 0.9773, dan AUC 0.998. Di sisi lain, MobileNetV3Large mencatatkan akurasi yang lebih rendah sebesar 86%, F1-Score 0.8637, dan AUC 0.931. Namun, dalam hal performa di perangkat mobile, MobileNetV3Large terbukti lebih efisien dengan ukuran model TF Lite hanya 13.73 MB dan kecepatan inferensi rata-rata 8.7 ms. Sebagai perbandingan, EfficientNetV2B0 memiliki ukuran model TF Lite 25.35 MB dan kecepatan inferensi 26.7 ms.

Hasil penelitian mengonfirmasi bahwa EfficientNetV2B0 menawarkan akurasi tertinggi, sementara MobileNetV3Large memberikan keseimbangan terbaik antara akurasi yang cukup dengan efisiensi yang baik, menjadikannya lebih cepat dan ringan untuk implementasi pada aplikasi Android. Aplikasi yang dikembangkan diharap dapat menjadi solusi praktis dan akurat bagi para peternak bebek untuk menekan potensi kerugian, dan mempermudah proses penyortiran telur tanpa memerlukan keahlian khusus.

Kata kunci: Klasifikasi Citra, Deep Learning, EfficientNet, MobileNet, Kesuburan Telur Bebek, Aplikasi Android, Candling.

ABSTRACT

This study conducted a comparative analysis to measure and compare the performance of two Convolutional Neural Network (CNN) architectures: EfficientNet V2 B0 and MobileNet V3 Large. To accelerate the training process, this study implemented transfer learning techniques using a public egg candling image dataset from the Roboflow platform. The performance of both models was evaluated based on two main categories: classification accuracy and efficiency on mobile devices.

The evaluation results showed that EfficientNetV2B0 achieved significantly superior accuracy with an accuracy of 98%, an F1-Score of 0.9773, and an AUC of 0.998. Meanwhile, MobileNetV3Large recorded a lower accuracy of 86%, an F1-Score of 0.8637, and an AUC of 0.931. However, in terms of performance on mobile devices, MobileNetV3Large proved more efficient, with a TF Lite model size of only 13.73 MB and an average inference speed of 8.7 ms. In comparison, EfficientNetV2B0 has a TF Lite model size of 25.35 MB and an inference speed of 26.7 ms.

The results of this study confirm that EfficientNetV2B0 offers the highest accuracy, while MobileNetV3Large provides the best balance between sufficient accuracy and good efficiency, making it faster and lighter for implementation in Android applications. The developed application is expected to be a practical and accurate solution for duck farmers to reduce potential losses and simplify the egg sorting process without requiring specialized expertise.

Keyword: Image Classification, Deep Learning, EfficientNet, MobileNet, Duck Egg Fertility, Android Application, Candling.