

KLASIFIKASI JENIS DAGING BABI MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN VGG16

SKRIPSI



**OLEH:
PUTU YOVA PRADNYANA
2215101017**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER (S1)
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA KOMPUTER

Menyetujui

Pembimbing I	Prof. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. NIP.197606252001122001
Pembimbing II	Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd. NIP.197011181997032001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

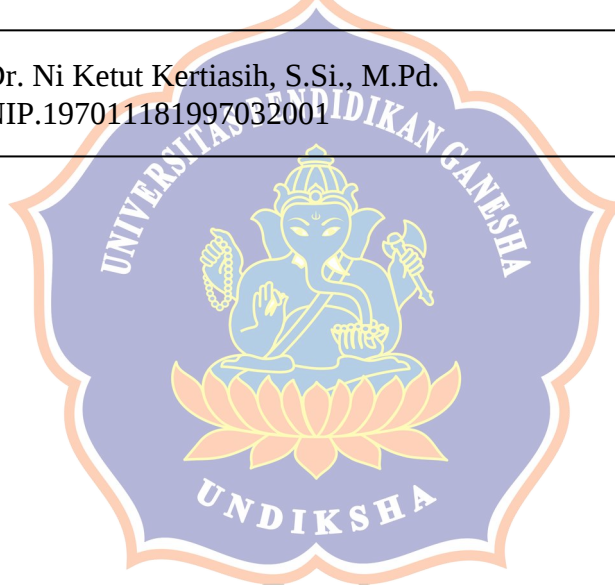


**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh PUTU YOVA PRADNYANA ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 16 Juli 2026

Dewan Penguji

Ketua	Ni Putu Novita Puspa Dewi, S.Kom., M.Cs., MIM. NIP.199410032020122015
Anggota	Dr. Ni Wayan Marti, S.Kom., M.Kom. NIP.197711282001122001
Anggota	Prof. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. NIP.197606252001122001
Anggota	Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd. NIP.197011181997032001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs. NIP.198910262019031004



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **“Klasifikasi Jenis Daging Babi Menggunakan Convolutional Neural Network Dan VGG16”** beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara- cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



Singaraja, 16 juli 2026
Yang membuat Pernyataan,



Putu Yova Pradnyana
NIM 2215101017

PRAKATA

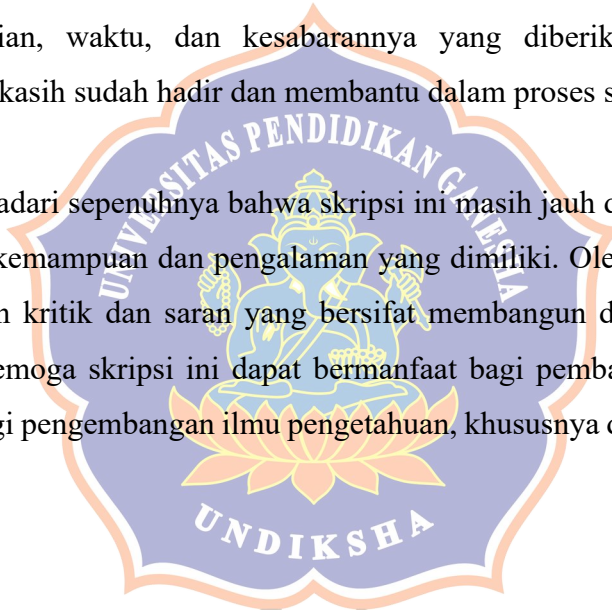
Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Jenis Daging Babi Menggunakan Convolutional Neural Network Dan VGG16”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana pada Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian karya ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah menyediakan fasilitas pendidikan bagi penulis selama menempuh studi di lingkungan universitas.
2. Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Jurusan Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam menunjang penyelesaian studi.
3. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, yang telah memberikan motivasi serta fasilitas kepada penulis di lingkungan jurusan.
4. I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs., selaku Koordinator Program Studi Ilmu Komputer, yang telah memberikan motivasi dan fasilitas kepada penulis di lingkungan program studi.
5. Prof. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd. selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Ni Ketut Kertiasih, S. Si., M. Pd. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, koreksi, saran, serta dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Staf pegawai di lingkungan Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng yang telah bersedia memberikan data dan beberapa informasi terkait penyakit pada daun terong.
8. Kedua orang tua dan keluarga penulis, yang senantiasa memberikan doa,

dukungan moral, serta motivasi yang tiada henti selama penulis menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini.

9. Seluruh teman-teman Program Studi Ilmu Komputer angkatan 2022, yang telah memberikan berbagai pengalaman serta kebersamaan selama penulis menempuh masa perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung.
11. Kepada kekasih Komang Vena Apriana Dewi S.H. penulis mengucapkan terimakasih karena telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulisan selama menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas segala dukungan, perhatian, waktu, dan kesabarannya yang diberikan kepada penulis, terimakasih sudah hadir dan membantu dalam proses skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pengolahan gambar.



Singaraja, 16 juli 2026

Penulis

Putu Yova Pradnyana

NIM. 2215101017

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR ISTILAH	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	7
1.3. Rumusan Masalah.....	7
1.4. Batasan Masalah.....	8
1.5. Tujuan Penelitian	9
1.6. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1. Daging (<i>celeng</i>) dan <i>Bangkung</i>	11
2.2. Pengolahan Citra Digital.....	14
2.3. <i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	16
2.4. Teknik Augmentasi Data.....	19
2.5. <i>Confussion Matrix</i>	20
2.6. <i>VGG16</i>	22
2.7. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Data	28

3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3.1.	Tempat Penelitian.....	28
3.3.2.	Waktu Penelitian.....	29
3.3.	Tahapan Penelitian	29
3.3.1.	Pengumpulan Data	31
3.3.2.	Augmentasi Data	33
3.3.3.	Labeling Data.....	35
3.3.4.	Perancangan Model <i>VGG16</i>	36
3.3.5.	Perancangan Model <i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	37
3.3.6.	Pengembangan Model Deep Learning	39
3.3.7.	Evaluasi Model.....	41
3.4.	Tahap Pengujian.....	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Persiapan Data	45
4.1.1	Pembersihan Data.....	46
4.1.2	Pembagian Data	47
4.1.3	<i>Resize</i>	48
4.1.4	Normalisasi Data	48
4.1.5	Augmentasi Data	49
4.2	Hasil <i>Training</i>	50
4.2.1	Model <i>VGG16</i>	51
4.2.2	<i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	70
4.3	Pembahasan	95
4.3.1	Analisis dan Perbandingan Hasil Model <i>VGG16</i>	95
4.3.2	Analisis dan Perbandingan Hasil <i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	99

4.3.3 <i>Export</i> Model Terbaik.....	102
4.3.4 Integrasi Model.....	103
4.3.5 Analisis Kesalahan Prediksi	105
4. 4 Kelemahan Penelitian.....	107
BAB V PENUTUP	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN.....	117



DAFTAR TABEL

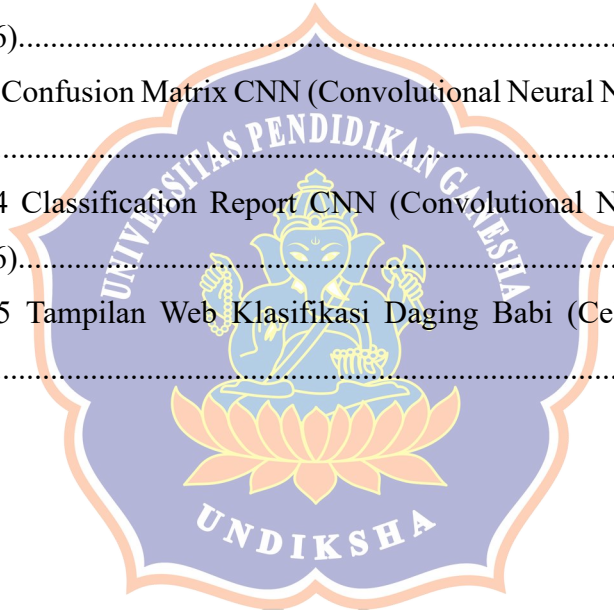
Tabel 2. 1 Kategori Daging Bangkung.....	13
Tabel 3. 1 Teknik Augmentasi.....	33
Tabel 3. 2 Kategori Kelas.....	36
Tabel 3. 3 Model Arsitektur VGG16.....	37
Tabel 3. 4 Model Arsitektur CNN.....	38
Tabel 3. 5 Confusion Matrix.....	42
Tabel 4. 1 Contoh Gambar rusak.....	46
Tabel 4. 2 Distribusi Data Tiap Kelas.....	47
Tabel 4. 3 Hasil VGG16.....	70
Tabel 4. 4 Hasil CNN (Convolutional Neural Network).....	94
Tabel 4. 5 Analisis Hasil Model VGG16.....	96
Tabel 4. 6 Analisis Hasil Model CNN (Convolutional Neural Network).....	99
Tabel 4. 7 Contoh Kesalahan Prediksi.....	105



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Babi (Celeng)	12
Gambar 2. 2 Bangkung (Babi Indukan)	12
Gambar 2. 3 Daging Babi (Celeng).....	14
Gambar 2. 4 Daging Bangkung.....	14
Gambar 2. 5 Daging Campuran (Celeng dan Bangkung)	14
Gambar 2. 6 Pengolahan Citra	16
Gambar 2. 7 Arsitektur CNN	18
Gambar 2. 8 Confussion Matrix.....	21
Gambar 2. 9 Arsitektur VGG16	23
Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian	29
Gambar 4. 1 Grafik Akurasi dan Loss VGG16 (LR 0.0001, BS 32).	53
Gambar 4. 2 Confusion Matrix VGG16 (LR 0.0001, BS 32).	55
Gambar 4. 3 Classification Report VGG16 (LR 0.0001, BS 32).....	56
Gambar 4. 4 Grafik Akurasi dan Loss VGG16 (LR 0.0005, BS 32).	57
Gambar 4. 5 Confusion Matrix VGG16 (LR 0.0005, BS 32).....	59
Gambar 4. 6 Classification Report VGG16 (LR 0.0005, BS 32).....	60
Gambar 4. 7 Grafik Akurasi dan Loss VGG16 (LR 0.0001, BS 16).	61
Gambar 4. 8 Confusion Matrix VGG16 (LR 0.0001, BS 16).....	63
Gambar 4. 9 Classification Report VGG16 (LR 0.0001, BS 16).....	64
Gambar 4. 10 Grafik Akurasi dan Loss VGG16 (LR 0.0005, BS 16).	65
Gambar 4. 11 Confusion Matrix VGG16 (LR 0.0005, BS 16).	68
Gambar 4. 12 Classification Report VGG16 (LR 0.0005, BS 16).....	69
Gambar 4. 13 Grafik Akurasi dan Loss CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0001, BS 32).....	72
Gambar 4. 14 Confusion Matrix CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0001, BS 32).....	75
Gambar 4. 15 Classification Report CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0001, BS 32).....	76
Gambar 4. 16 Grafik Akurasi dan Loss CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0005, BS 32).....	78

Gambar 4. 17 Confusion Matrix CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0005, BS 32).....	81
Gambar 4. 18 Classification Report CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0005, BS 32).....	82
Gambar 4. 19 Grafik Akurasi dan Loss CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0001, BS 16).....	83
Gambar 4. 20 Confusion Matrix CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0001, BS 16).....	86
Gambar 4. 21 Grafik Akurasi dan Loss CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0001, BS 16).....	87
Gambar 4. 22 Grafik Akurasi dan Loss CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0005, BS 16).....	89
Gambar 4. 23 Confusion Matrix CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0005, BS 16).....	92
Gambar 4. 24 Classification Report CNN (Convolutional Neural Network) (LR 0.0005, BS 16).....	93
Gambar 4. 25 Tampilan Web Klasifikasi Daging Babi (Celeng, Bangkung dan Campuran).....	104



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara ke Dinas Pertanian Peternakan Kabupaten Buleleng ...	117
Lampiran 2. Ground Truth vs Prediksi Model <i>VGG16</i>	117
Lampiran 3. Ground Truth vs Prediksi Model <i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	119
Lampiran 4. Code Arsitektur <i>VGG16</i>	120
Lampiran 5. Code Arsitektur <i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	122

