

**Pengenalan Citra Telapak Tangan
Menggunakan *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* Dengan Arsitektur *AlexNet*,
EfficientNet dan *MobileNetV3***

SKRIPSI



**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 BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- 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.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

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	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
- Cetakn dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

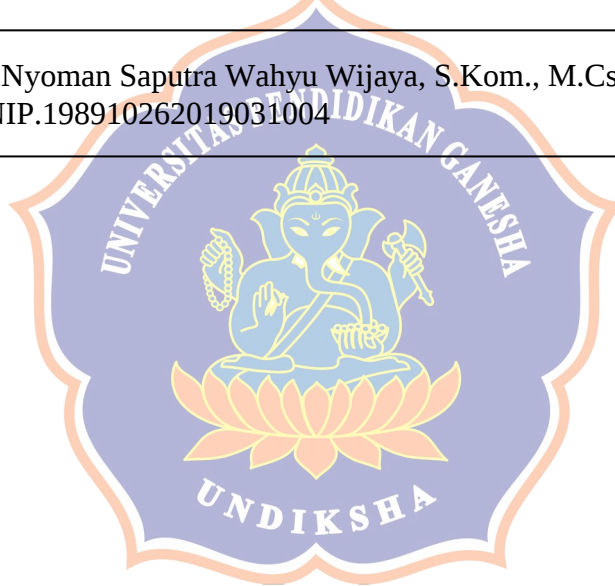


**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh Komang Ratna Mutu Manikam ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 29 Juni 2026

Dewan Penguji

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

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 “Pengenalan Citra Telapak Tangan Menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan Arsitektur *AlexNet*, *EfficientNet*, dan *MobileNetV3*” 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, 6 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Komang Ratna Mutu Manikam

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa/Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena berkat dan rahmat Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengenalan Citra Telapak Tangan Menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan Arsitektur *AlexNet*, *EfficientNet* dan *MobileNetV3*”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Prof. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ni Putu Novita Puspa Dewi, S.Kom., M.Cs., MIM., selaku Penguji I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Ni Ketut Kertiasih, S.Si., M.Pd., selaku Penguji II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Komputer yang telah membantu memberikan data untuk media pelatihan model dalam penelitian ini.

8. Orang tua dan keluarga penulis yang memberikan doa, dukungan moral dan finansial selama penulis menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan, khususnya rekan mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Komputer, yang telah memberikan dukungan serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia pendidikan.



Singaraja, 6 Juli 2026

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters, likely representing the author's name.

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	8
KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 Citra Telapak Tangan (<i>Palm print</i>).....	8
2.1.2 <i>Convolutional Neural Network</i>	9
2.1.3 <i>AlexNet</i>	10
2.1.4 <i>EfficientNet</i>	11
2.1.5 <i>MobileNetV3</i>	12
2.1.6 <i>K-Fold Cross Validation</i>	13
2.1.7 Augmentasi Data.....	14
2.1.8 Resolusi Citra	15
2.1.9 Metrik Akurasi	16
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	17

BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Tahapan Penelitian	21
3.3 Pengumpulan Data	22
3.4 <i>Labeling</i>	23
3.5 <i>Data Preprocessing</i>	24
3.5.1 Pembagian <i>Dataset</i>	24
3.5.2 Augmentasi Data	25
3.5.3 Resize citra	28
3.6 Perancangan Model	28
3.6.1 Model <i>AlexNet</i>	28
3.6.2 Model <i>EfficientNet</i>	30
3.6.3 Model <i>MobileNetV3</i>	31
3.7 Pelatihan Model	32
3.8 Evaluasi Model	33
3.9 Perbandingan Akurasi Model	34
BAB IV	36
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Akurasi Model <i>AlexNet</i>	36
4.1.2 Akurasi Model <i>EfficientNet</i>	43
4.1.3 Akurasi Model <i>MobileNetV3</i>	50
4.1.4 Perbandingan Akurasi Model	56
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	60
BAB V	74
PENUTUP	74
5.1 Simpulan	74
5.2 Saran	75

DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	80
RIWAYAT HIDUP	101



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Proses Implementasi Teknik Augmentasi.....	266
Tabel 3. 2 Total Gambar	27
Tabel 3. 3 Lapisan Arsitektur <i>AlexNet</i>	29
Tabel 3. 4 Lapisan Arsitektur <i>EfficientNet-B0</i>	30
Tabel 3. 5 Lapisan Arsitektur <i>MobileNetV3</i>	31
Tabel 4. 1 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>AlexNet</i> pada <i>Dataset BMPD</i>	37
Tabel 4. 2 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>AlexNet</i> pada <i>Dataset DP</i>	39
Tabel 4. 3 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>AlexNet</i> pada <i>Dataset Gabungan</i>	42
Tabel 4. 4 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>EfficientNet</i> pada <i>Dataset BMPD</i>	44
Tabel 4. 5 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>EfficientNet</i> pada <i>Dataset DP</i>	46
Tabel 4. 6 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>EfficientNet</i> pada <i>Dataset Gabungan</i>	48
Tabel 4. 7 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>MobileNetV3 Small</i> pada <i>Dataset BMPD</i>	50
Tabel 4. 8 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>MobileNetV3 Small</i> pada <i>Dataset DP</i>	52
Tabel 4. 9 Rincian Akurasi Setiap <i>Fold</i> Model <i>MobileNetV3 Small</i> pada <i>Dataset Gabungan</i>	54
Tabel 4. 10 Perbandingan Akurasi Terbaik Masing-Masing Arsitektur pada <i>Dataset BMPD</i>	56
Tabel 4. 11 Perbandingan Akurasi Terbaik Masing-Masing Arsitektur pada <i>Dataset DP</i>	57
Tabel 4. 12 Perbandingan Akurasi Terbaik Masing-Masing Arsitektur pada <i>Dataset Gabungan</i>	58
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Akurasi Rata-Rata Terbaik Setiap Arsitektur	59
Tabel 4. 14 Daftar Rata-Rata Akurasi Setiap Model Klasifikasi	60
Tabel 4. 15 Daftar Ukuran Model Masing-Masing Arsitektur	70
Tabel 4. 16 Contoh Kesalahan Prediksi menggunakan Model <i>EfficientNet</i> pada Web Klasifikasi Telapak Tangan	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Telapak Tangan.....	8
Gambar 2. 2 Komponen Arsitektur <i>CNN</i>	9
Gambar 2. 3 Arsitektur Asli <i>AlexNet</i>	12
Gambar 2. 4 Jaringan Dasar Struktur <i>EfficientNet</i>	13
Gambar 2. 5 Struktur Arsitektur <i>MobileNetV3-large</i> dan <i>MobileNetV3-Small</i>	14
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 4.1 Halaman Web Klasifikasi Telapak Tangan	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Etik	81
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan <i>Dataset</i> Pribadi	82
Lampiran 3. Potongan Kode Pembagian <i>Dataset</i> dengan <i>K-Fold Cross Validation</i>	83
Lampiran 4. Potongan Kode Augmentasi	84
Lampiran 5. Potongan Kode Model Klasifikasi <i>AlexNet</i>	86
Lampiran 6. Potongan Kode Model Klasifikasi <i>EfficientNet</i>	87
Lampiran 7. Potongan Kode Model Klasifikasi <i>MobileNetV3</i>	88
Lampiran 8. <i>Confusion Matrix AlexNet</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset BMPD</i>	89
Lampiran 9. <i>Confusion Matrix AlexNet</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset DP</i> ...	90
Lampiran 10. <i>Confusion Matrix AlexNet</i> pada Validasi Klasifikasi . <i>Dataset</i> Gabungan	91
Lampiran 11. <i>Confusion Matrix EfficientNet</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset</i> BMPD	92
Lampiran 12. <i>Confusion Matrix EfficientNet</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset DP</i>	93
Lampiran 13. <i>Confusion Matrix EfficientNet</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset</i> Gabungan	94
Lampiran 14. <i>Confusion Matrix MobileNetV3</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset</i> BMPD	96
Lampiran 15. <i>Confusion Matrix MobileNetV3</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset DP</i>	97
Lampiran 16. <i>Confusion Matrix MobileNetV3</i> pada Validasi Klasifikasi <i>Dataset</i> Gabungan	92
Lampiran 1. Contoh Gambar dari <i>Dataset BMPD</i>	99
Lampiran 2. Contoh Gambar dari <i>Dataset Pribadi (DP)</i>	100