

**EVALUASI PERFORMA PENDEKATAN HYBRID
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN SUPPORT
VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI CITRA
PENYAKIT KULIT BERBASIS POLA VISUAL PENYAKIT
KULIT**

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Oleh

**Claura Tri Rispriatina
227064516061**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2026**

**EVALUASI PERFORMA PENDEKATAN HYBRID
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI
CITRA PENYAKIT KULIT BERBASIS POLA VISUAL
PENYAKIT KULIT**

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Claura Tri Rispriatina
227064516061



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERFORMA PENDEKATAN HYBRID CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK DAN SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM
KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT KULIT BERBASIS POLA VISUAL
PENYAKIT KULIT**



Dosen Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rima', with a long horizontal stroke extending to the right.

(Rima Tamara Aldisa, S.Kom., M.Kom.)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI PERFORMA PENDEKATAN HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT KULIT BERBASIS POLA VISUAL PENYAKIT KULIT

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 2 maret 2026



Claura Tri rispriatina

NPM 227064516061

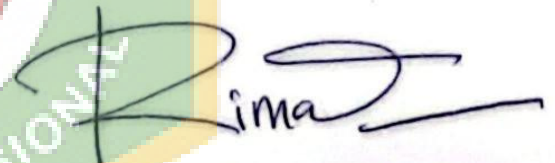
LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI PERFORMA PENDEKATAN HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT KULIT BERBASIS POLA VISUAL PENYAKIT KULIT

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2021-2022 pada tanggal (isi tanggal) Tahun 2022

Dosen Pembimbing 1



Rima Tamara Aldisa, S.Kom., M.Kom.

NIDN 0318019401



Ketua Program Studi

Ratih Tri Komala Sari, ST., MM., MMSI.

NIDN 0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Claura Tri Rispriatina
NPM : 227064516061
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 25 Februari 2026

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

EVALUASI PERFORMA PENDEKATAN HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT KULIT BERBASIS POLA VISUAL PENYAKIT KULIT

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF A HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK AND SUPPORT VECTOR MACHINE APPROACH IN SKIN DISEASE IMAGE CLASSIFICATION BASED ON VISUAL PATTERN FEATURES

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Kaprodi	Mahasiswa
TGL :	TGL :	TGL :
		

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Kinerja Pendekatan Hybrid Convolutional Neural Network dan Support Vector Machine dalam Klasifikasi Citra Digital Berbasis Pola Visual dan Tekstur Permukaan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kendala dan tantangan. Namun, berkat bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. El Amry Bermawi Putera, M.A., selaku Rektor Universitas Nasional.
2. Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.
3. Ibu Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.
4. Ibu Ratih Titi Komala Sari, S.T., M.M., MMSI, selaku Ketua Program Studi Informatika.
5. Ibu Rima Tamara Aldisa, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, atas segala bimbingan, arahan, motivasi, serta kesabaran dalam mendampingi penulis selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman berharga selama masa studi.
7. Seluruh staf sekretariat Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika yang telah membantu kelancaran proses administrasi selama penulis menempuh pendidikan.
8. Kedua kakak saya, Kak Mely Rizka dan Kak Novi Rizki, terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta semangat dan dukungan yang selalu menguatkan saya di setiap langkah. Terima kasih sebesar-besarnya

karena telah dengan penuh cinta menggantikan peran orang tua dalam hidup saya. Tanpa kalian, saya tidak akan sampai pada titik ini.

9. Teman-teman perkuliahan hingga pada penulisan skripsi ini selalu mendukung serta menyemangati peneliti yaitu Riska Oktaviani, Dita Sekar Ayu Atmadi, Priesma Wiyadhika, Tasya Aurelia dan teman-teman seperjuangan angkatan 2022 Program Studi Informatika.
10. Muhamad Rasya Bintang Nur Illahi. Terima kasih atas dukungan, perhatian, serta inspirasi yang telah diberikan selama ini.
11. Saya mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah bertahan di saat lelah, bangkit di saat ingin menyerah, dan tetap melangkah meskipun penuh keraguan. Terima kasih karena tidak berhenti berjuang, karena telah percaya bahwa semua proses ini pada akhirnya akan membawa saya sampai pada titik ini.
12. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan bantuan, dukungan, maupun inspirasi dalam berbagai bentuk.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ilmiah di masa mendatang. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi dalam pengembangan penelitian di bidang *natural language processing*, machine learning, dan deteksi penyakit kulit.

Jakarta, Februari 2026

Claura Tri Rispriatina

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah mendorong pemanfaatan metode deep learning dalam bidang pengolahan citra medis, termasuk klasifikasi penyakit kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa pendekatan hybrid yang menggabungkan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai ekstraktor fitur dan Support Vector Machine (SVM) sebagai classifier dalam mengklasifikasikan citra penyakit kulit berdasarkan pola visual. Dataset yang digunakan terdiri dari lima kategori penyakit, yaitu acne, eksim (dermatitis), herpes, panu (tinea versicolor), dan rosacea. Model CNN pretrained dimanfaatkan melalui pendekatan transfer learning untuk memperoleh representasi fitur berdimensi tinggi, yang selanjutnya diklasifikasikan menggunakan SVM dengan kernel Radial Basis Function (RBF). Kinerja model hybrid dibandingkan dengan model CNN baseline yang menggunakan lapisan klasifikasi softmax. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN-SVM memperoleh akurasi sebesar 83,95%, lebih tinggi dibandingkan CNN baseline yang mencapai 82,27%. Selain peningkatan akurasi, pendekatan hybrid juga menunjukkan distribusi performa yang lebih stabil pada beberapa kelas dengan tingkat kemiripan visual tinggi. Implementasi sistem dalam bentuk aplikasi web interaktif menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi secara real-time dengan penyajian distribusi probabilitas untuk meningkatkan transparansi hasil prediksi. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi CNN dan SVM dapat menjadi alternatif yang efektif dalam klasifikasi citra penyakit kulit, khususnya pada dataset dengan variasi visual yang kompleks dan jumlah data terbatas.

Kata Kunci: CNN, SVM, klasifikasi citra, penyakit kulit, deep learning, hybrid model.

ABSTRACT

The advancement of artificial intelligence has significantly contributed to the development of medical image analysis, particularly in skin disease classification. This study aims to evaluate the performance of a hybrid approach that combines Convolutional Neural Networks (CNN) as a feature extractor and Support Vector Machine (SVM) as a classifier for classifying skin disease images based on visual patterns. The dataset consists of five categories, namely acne, eczema (dermatitis), herpes, tinea versicolor (panu), and rosacea. A pretrained CNN model was utilized through transfer learning to extract high-dimensional feature representations, which were subsequently classified using an SVM with a Radial Basis Function (RBF) kernel. The performance of the hybrid model was compared with a CNN baseline model employing a softmax classification layer. Evaluation metrics included accuracy, precision, recall, and F1-score. Experimental results indicate that the CNN-SVM hybrid model achieved an accuracy of 83.95%, outperforming the CNN baseline model, which obtained 82.27%. Although the numerical improvement is relatively moderate, the hybrid approach demonstrated more stable performance across certain visually similar classes. Furthermore, the model was implemented in a web-based application, enabling real-time image classification along with probability distribution visualization to enhance prediction transparency.

Overall, the findings suggest that integrating CNN and SVM provides an effective alternative for skin disease image classification, particularly when dealing with limited datasets and complex visual variations.

Keywords: Convolutional Neural Network, Support Vector Machine, image classification, skin disease, deep learning, hybrid model.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
HALAMAN PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Kontribusi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian terdahulu	6
2.2 Sintesis Penelitian Terdahulu.....	7
2.3 Landasan Teori.....	8
2.3.1 Objek Citra Kulit	8
2.3.2 Citra digital	9

2.3.3	Machine Learning dan Deep Learning	9
2.3.4	Convolutional Neural Network (CNN)	9
2.3.5	Support Vector Machine (SVM)	10
2.3.6	Arsitektur ResNet-50 (Residual Network)	10
2.3.7	Pendekatan Hybrid CNN–SVM.....	11
2.4	Karakteristik Penyakit Kulit Berbasis Citra Digital	11
2.5	Tantangan Klasifikasi Penyakit Kulit Berbasis Citra	12
2.6	Perbandingan Pendekatan Deep Learning dan Machine Learning Klasik	13
2.7	Konsep Generalisasi Model dalam Klasifikasi Citra Digital.....	13
2.8	Pengaruh Kualitas Citra terhadap Performa Klasifikasi.....	14
2.8.1	Ketidakeimbangan Data (Data Imbalance) dalam Klasifikasi Citra	14
2.8.2	Feature Extraction pada Citra Digital.....	15
2.8.3	Overfitting dan Underfitting pada Model Klasifikasi	16
BAB III	.....	17
METODOLOGI PENELITIAN	.....	17
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	17
3.2	Dataset Penelitian.....	17
3.2.1	Kelas Acne.....	18
3.2.2	Kelas Panu.....	18
3.2.3	Kelas Eksim	18
3.2.4	Kelas Rosacca.....	19
3.2.5	Kelas Haspes.....	19
3.3	Alur Metode Penelitian.....	20
3.4	Preprocessing Data	22
3.5	Model Convolutional Neural Network (CNN)	23
3.6	Support Vector Machine (SVM)	24
3.7	Hybrid CNN–SVM	25
3.8	Evaluasi Performa Model	26
3.9	Skema Eksperimen Penelitian	27
3.10	Pembagian Dataset	27

3.11	Flowchart Sistem	28
3.12	Pengujian Sistem.....	30
3.13	Jadwal Penelitian.....	31
BAB IV		32
HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Deskripsi Data Uji.....	32
4.1.1	Karakteristik Visual Dataset per Kelas	33
4.2	Hasil Preprocessing dan Augmentasi Data	34
4.3	Hasil Pengujian Model SVM Baseline	35
4.4	Hasil Pengujian Model CNN	37
4.5	Hasil Pengujian Pendekatan Hybrid CNN-SVM.....	38
4.5.1	Hasil Pelatihan Model CNN (MobileNetV2)	39
4.5.2	Hasil Evaluasi CNN Murni (MobileNetV2)	40
4.5.3	Hasil Evaluasi Hybrid CNN-SVM	42
4.6	Perbandingan Performa Antar Pendekatan	44
4.7	Visualisasi Grad-CAM untuk Interpretasi Keputusan Model	47
4.8	Konfigurasi dan Spesifikasi Model ResNet-50	49
4.9	Pembahasan Umum.....	50
4.10	Analisis Stabilitas Model terhadap Variasi Data	50
4.11	Implikasi Hasil Penelitian terhadap Pengembangan Sistem Klasifikasi Citra	51
4.12	Analisis Klasifikasi per Kelas Citra Kulit	52
4.12.1	Analisis Klasifikasi Kelas Acne	52
4.12.2	Analisis Klasifikasi Kelas Eczema.....	53
4.12.3	Analisis Klasifikasi Kelas Herpes.....	53
4.12.4	Analisis Klasifikasi Kelas Panu	54
4.12.5	Analisis Klasifikasi Kelas Rosacea	54
4.12.6	Kesimpulan Analisis	55
4.13	Implementasi dan Perancangan Antarmuka Web DermaScan AI.....	56
4.13.1	Halaman Beranda (Landing Page)	56
4.13.2	Halaman Informasi Keunggulan Sistem.....	57

4.13.3	Daftar Jenis Penyakit yang Dideteksi	58
4.13.4	Halaman Unggah dan Proses Analisis	59
4.13.5	Gambar Hasil Predisi Panu.....	59
4.13.6	Gambar Hasil Predisi Rosacca	60
4.13.7	Gambar Hasil Prediksi Eksim.....	60
4.13.8	Gambar Hasil Prediksi Herpes.....	61
4.13.9	Gambar Hasil Prediksi Acne	61
BAB V	.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	31
Tabel 4. 1 Distribusi Dataset Citra Penyakit Kulit.....	32
Tabel 4. 2 Konfigurasi Augmentasi Data pada Proses Pelatihan	35
Tabel 4. 3 Hasil Evaluasi Model SVM Baseline.....	36
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Model CNN.....	37
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Pendekatan Hybrid CNN-SVM	38
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Model CNN Murni (MobileNetV2).....	41
Tabel 4. 7 Perbandingan Performa Keseluruhan.....	45
Tabel 4. 8 Nilai AUC per Kelas Model Hybrid CNN-SVM	48
Tabel 4. 9 Perbandingan menunjukkan bahwa model CNN-SVM	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	28
Gambar 4. 1 Kurva Training Loss dan Validation Loss Model MobileNetV2	40
Gambar 4. 2 Kurva Training Accuracy dan Validation Accuracy Model MobileNetV2	40
Gambar 4. 3 Confusion Matrix Perbandingan Kedua Model Klasifikasi	43
Gambar 4. 4 Perbandingan Akurasi Tiga Pendekatan Klasifikasi	46
Gambar 4. 5 Visualisasi Grad-CAM	47
Gambar 4. 6 Konfigurasi dan Spesifikasi Model ResNet-50.....	49
Gambar 4. 7 Halaman Beranda	57
Gambar 4. 8 Halaman Informasi Keunggulan Sistem	57
Gambar 4. 9 Halaman Informasi Keunggulan Sistem	58
Gambar 4. 10 Hasil analisis Panu	59
Gambar 4. 11 Hasil Annalisis Rosacca	60
Gambar 4. 12 Hasil annalisis Eksim	60
Gambar 4. 13 Hasil Analisis Herpes	61
Gambar 4. 14 Hasil Annalisis Acne	62



DAFTAR RUMUS

(2.1).....	9
(2.2).....	10
(2.3).....	11
(3.1).....	24
(3.2).....	25
(3.3).....	25
(3.4).....	26
(3.5).....	26
(3.6).....	26
(3.7).....	26
(4.1).....	52

