

**MULTI-CLASS FACIAL ACNE CLASSIFICATION USING
THE EFFICIENTNETV2-S DEEP LEARNING MODEL**

SKRIPSI NON REGULER JALUR SCIENTIST

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi Informatika



Disusun oleh :

ALDI YOGIE PRAMONO

22.11.4840

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**MULTI-CLASS FACIAL ACNE CLASSIFICATION USING THE
EFFICIENTNETV2-S DEEP LEARNING MODEL**

SKRIPSI NON REGULER JALUR SCIENTIST

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi Informatika



Disusun oleh :

ALDI YOGIE PRAMONO

22.11.4840

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

JALUR NON-REGULER

MULTI-CLASS FACIAL ACNE CLASSIFICATION USING THE
EFFICIENTNETV2-S DEEP LEARNING MODEL

yang disusun dan diajukan oleh

Aldi Yogie Pramono

22.11.4840

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal 24 November 2025

Dosen Pembimbing,



Kusnawi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 19030202112

HALAMAN PENGESAHAN

JALUR NON-REGULER

**MULTI-CLASS FACIAL ACNE CLASSIFICATION USING THE
EFFICIENTNETV2-S DEEP LEARNING MODEL**

yang disusun dan diajukan oleh

Aldi Yogie Pramono
22.11.4840

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 November 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

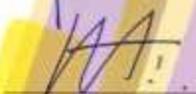
Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216



Uvoek Anggoro Saputro, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302419



Kusnawi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 19030202112



Laporan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 November 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Aldi Yogie Pramono

NIM : 22.11.4840

Menyatakan bahwa Laporan dengan judul berikut:

Multi-Class Facial Acne Classification using the EfficientNetV2-S Deep Learning Model

Dosen Pembimbing : Kusnawi, 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 kegiatan 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 ketidak-benaran 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, 24 November 2025

Yang Menyatakan,



Aldi Yogie Pramono

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'ālamīn, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya. Berkat izin dan ridha-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai wujud tanggung jawab akademik sekaligus langkah akhir dalam menempuh pendidikan sarjana.

Kehadiran karya ini menjadi bukti perjalanan panjang yang penuh doa, usaha, dan pengorbanan. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya ini kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, meskipun kita bukan keluarga yang terbiasa berbicara dari hati ke hati, penulis tahu bahwa dibalik keheningan itu tersimpan doa dan harapan yang yang tak pernah putus untuk penulis. Penulis memahami dan merasakan bahwa cinta dan dukungan yang kalian berikan selama ini hadir dalam bentuk yang berbeda, kalian mungkin tidak selalu mengucapkannya, tetapi tindakan dan keberadaan kalian adalah bukti kasih sayang yang tak terhingga. Setiap langkah dan pencapaian yang penulis raih, termasuk selesainya karya ini, adalah bagian dari doa dan harapan kalian. Terima kasih atas segala pengorbanan, restu, dan kebahagiaan yang telah kalian berikan.
2. Kakak penulis, Agung Yoga Pangestu, walaupun kita jarang berbicara dan hanya mengobrol hal-hal yang penting saja, setiap kali diajak berdiskusi selalu terasa menarik dan membuka cara pandang baru. Terima kasih telah menjadi sosok panutan yang tenang, bijak, dan selalu memberi contoh tanpa banyak kata. Dari caramu berpikir dan bersikap, penulis banyak belajar tentang kesederhanaan, kedewasaan, dan ketulusan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada adik penulis, Astri Yova Pratiwi.
3. Keluarga besar penulis, terima kasih atas doa, perhatian, dan dukungan yang selalu diberikan dalam setiap langkah penulis menempuh pendidikan ini.

4. Bapak Kusnawi, S.Kom., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Kolaborasi Riset, atas segala bimbingan, arahan, semangat yang diberikan, serta kesabarannya dalam membimbing penulis hingga terselesaikannya penelitian ini.
5. Teman-teman seperjuangan selama kuliah: Guntur Tri Atmaja, Hanafi Hananta Praja, dan Muhammad Hafid Assidiqi, yang selalu hadir dalam suka dan duka, saling membantu, serta memberikan semangat hingga penulis mampu menyelesaikan studi ini. Baik dalam urusan akademik maupun non akademik, kita sama-sama berjuang sebagai perantau yang mengisi hari-hari di Yogyakarta dengan kebersamaan, canda, dan dukungan yang tulus. Terima kasih untuk setiap obrolan di kos yang sering kali membuat lupa waktu, begadang bersama demi menyelesaikan tugas, dan semua momen sederhana yang kini menjadi kenangan berharga. Penulis sadar, di beberapa semester akhir ini kita semakin jarang bertemu, tapi kenangan dan rasa kebersamaan itu akan selalu tersimpan dengan baik.
6. Tomok, Riris, Bang Iman, Abdur, dan Haidar, sahabat-sahabat yang perkenalannya datang di luar dugaan penulis. Meskipun kita memiliki banyak perbedaan, kalian selalu ada memberikan dukungan, tawa, dan semangat tulus dalam setiap perjalanan akademik maupun kehidupan sehari-hari. Terima kasih telah menjadi bagian penting yang membuat setiap langkah terasa lebih ringan dan penuh makna. Bahkan di tengah jarangya kita bertemu, kita selalu menyempatkan waktu untuk merayakan hal-hal kecil, yang justru menjadikan kebersamaan ini semakin berharga.
7. Sobat sporty-ku: Mba Windia, Mba Eci, Mba Lisa, dan Mas Dicky, yang telah menjadi teman bertualang, berbagi cerita, dan banyak memberikan nasihat berharga kepada penulis. Kalian menginspirasi penulis untuk terus menjaga semangat, kesehatan, dan kebahagiaan di tengah kesibukan. Meskipun kita memiliki perbedaan usia yang cukup jauh, kalian selalu berhasil menciptakan suasana yang hangat, menyenangkan, dan penuh tawa. Terima kasih sudah banyak mengisi hari-hari libur penulis dengan cerita, kebersamaan, dan pengalaman mencoba hal-hal baru yang berkesan, serta selalu hadir memberikan dukungan di setiap langkah.

8. Teman-teman lariku, yang selalu mengajak, menemani, dan mau diajak berlari agar penulis tetap bahagia, sehat, dan bersemangat menjalani hari-hari penuh tantangan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini membantu penulis menghilangkan kejenuhan, menambah kegiatan positif setiap minggu, serta menyegarkan pikiran untuk kembali fokus menghadapi kesibukan.
9. Seluruh teman seperjuangan di kelas 22IF05, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungan yang terjalin sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
10. Seluruh teman-teman penulis lainnya, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas doa, bantuan, dan kebersamaan yang telah menjadi bagian penting dari perjalanan ini.
11. Dan terakhir, untuk diri penulis sendiri, Aldi Yogie Pramono, yang mungkin tidak pandai menunjukkan perasaan, tapi selalu berusaha bertahan dan menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terima kasih sudah terus berjuang, meskipun tidak selalu yakin, namun tetap melangkah dan tidak menyerah di tengah banyak tantangan. Semoga pencapaian ini jadi awal dari perjalanan baru yang lebih bermakna, membawa kebahagiaan, dan menjadi bukti bahwa penulis mampu.

KATA PENGANTAR

Segala Puji serta Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, yang karena rahmat dan karunia-Nya, penulis telah diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan kelulusan ini. Dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, dukungan, dan bantuan tulus dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berharga ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Kusriani, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom. selaku Ketua Program Studi SI Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Kusnawi, S.Kom, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing penulis.
5. Bapak dan Ibu, atas dukungan moral, material, serta doa yang senantiasa mengiringi penulis hingga terselesaikannya laporan ini.

Ucapan terima kasih ini merupakan bentuk penghargaan penulis terhadap semua pihak yang telah membantu hingga penelitian ini terselesaikan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna dan memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan penelitian di masa yang akan datang.

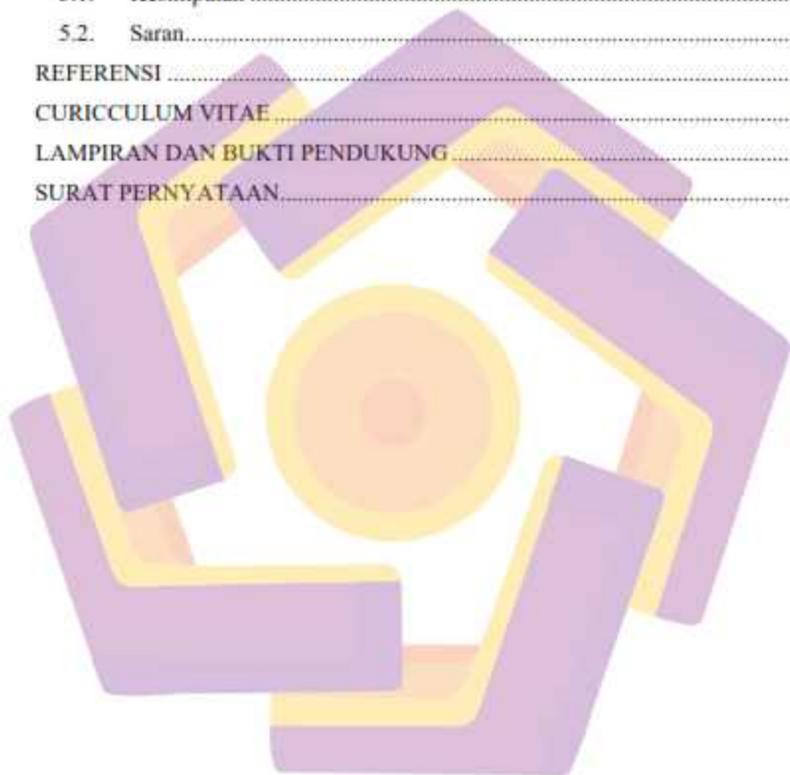
Yogyakarta, 24 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Studi Literatur.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
BAB III METODE PENELITIAN	8
3.1. Metode.....	8
3.1.1. Pengumpulan Data.....	8
3.1.2. Pra-Pemrosesan Data.....	10
3.1.3. Penyesuaian Ukuran Citra.....	11
3.1.4. Normalisasi Piksel.....	11
3.1.5. Augmentasi Data.....	12
3.1.6. Arsitektur Model.....	13
3.1.7. Pelatihan dan Optimalisasi Model.....	15
3.1.8. Evaluasi.....	16

BAB IV PEMBAHASAN	18
4.1. Hasil	18
4.2. Analisis Komparatif dan Statistik	21
4.3. Pembahasan.....	23
BAB V KESIMPULAN	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran.....	26
REFERENSI	27
CURRICULUM VITAE	30
LAMPIRAN DAN BUKTI PENDUKUNG	31
SURAT PERNYATAAN	38



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Distribusi Dataset	9
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	15
Tabel 3. 3 Pengaturan Pelatihan dan Optimisasi Model	16
Tabel 4. 1 Metrik Performa Model pada Beberapa Epoch Pelatihan	18
Tabel 4. 2 Hasil Kinerja Klasifikasi Model EfficientNetV2-S untuk Setiap Kelas Jerawat.....	20
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Statistik dan Perbandingan Kinerja Model EfficientNetV2-S dengan Metode State-of-the-Art	21



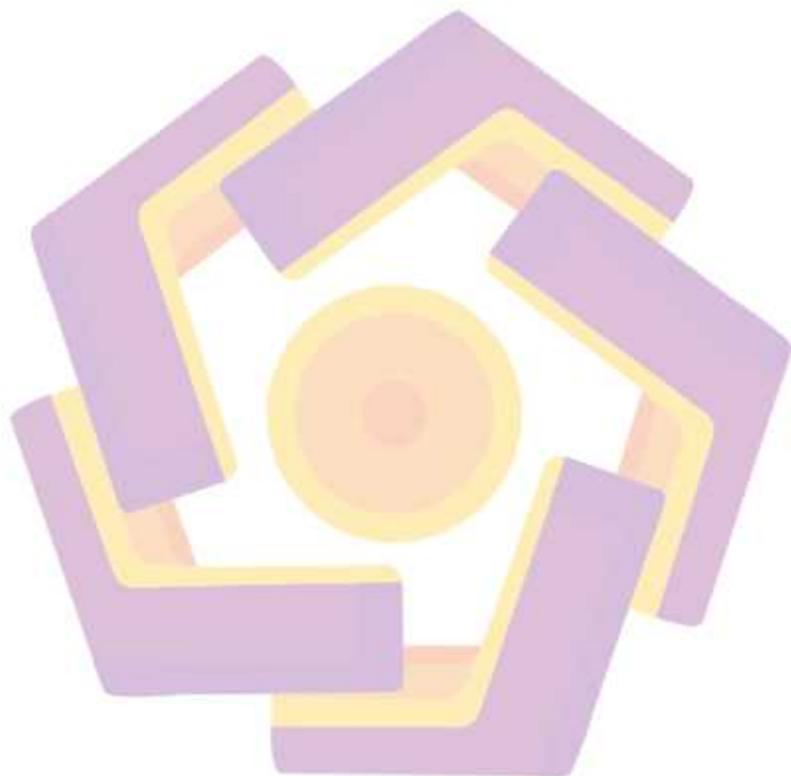
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur penelitian.....	8
Gambar 3. 2 Contoh citra dari lima kelas jerawat pada dataset.....	10
Gambar 3. 3 Arsitektur Model untuk Klasifikasi Jerawat Wajah.....	14
Gambar 4. 1 Performa pelatihan model: (a) akurasi pelatihan dan validasi; (b) <i>loss</i> pelatihan dan validasi.....	19
Gambar 4. 2 Confusion Matrix Hasil Prediksi pada Data Uji.....	21
Gambar 4. 3 Hasil Visualisasi Prediksi Model untuk Lima Kelas Jerawat.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Letter of Acceptance (LOA).....	31
Lampiran 2. Lembar Review.....	33
Lampiran 3. Bukti Terbit.....	34
Lampiran 4. Bukti Pembayaran.....	35



INTISARI

Acne vulgaris adalah kondisi dermatologis umum yang secara signifikan memengaruhi kesejahteraan psikososial, terutama di kalangan remaja dan dewasa muda. Identifikasi jenis lesi jerawat yang akurat sangat penting untuk perencanaan perawatan yang efektif, namun penilaian manual oleh dokter kulit bersifat subjektif dan membutuhkan banyak sumber daya. Penelitian ini mengusulkan pendekatan berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* menggunakan EfficientNetV2-S dengan *transfer learning* dan augmentasi data untuk melakukan klasifikasi multi-kelas terhadap lima jenis lesi jerawat: komedo hitam (*blackheads*), komedo putih (*whiteheads*), papula (*papules*), pustula (*pustules*), dan kista (*cysts*). Model ini dilatih dan dievaluasi pada 4.673 gambar wajah beranotasi, mencapai akurasi 96.66%, mengungguli CNN ringan konvensional dan mencapai hasil yang sebanding dengan arsitektur *ensemble* yang lebih berat. Validasi statistik menggunakan nilai-p (*p-values*) dan ukuran efek (*effect sizes*) mengonfirmasi ketahanan (*robustness*) model. Kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada integrasi EfficientNetV2-S dengan kepala klasifikasi (*classification head*) khusus yang dioptimalkan untuk pengenalan jerawat multi-kelas, sebuah area yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian AI dermatologis. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang berfokus pada klasifikasi biner atau model *ensemble*, pendekatan kami menawarkan solusi yang ringan, akurat, dan dapat diskalakan untuk *teledermatology* di dunia nyata, sehingga menetapkan tolok ukur (*benchmark*) baru dalam klasifikasi jerawat multi-kelas.

Kata kunci: *deep learning, convolutional neural network, EfficientNetV2-S, klasifikasi jerawat, transfer learning.*

ABSTRACT

Acne vulgaris is a common dermatological condition that significantly impacts psychosocial well-being, particularly among adolescents and young adults. Accurate identification of acne lesion types is crucial for effective treatment planning, yet manual assessment by dermatologists is subjective and resource-intensive. This study proposes a Convolutional Neural Network (CNN)-based approach using EfficientNetV2-S with transfer learning and data augmentation to perform multi-class classification of five acne lesion types: blackheads, whiteheads, papules, pustules, and cysts. The model was trained and evaluated on 4,673 annotated facial images, achieving an accuracy of 96.66%, outperforming conventional lightweight CNNs and achieving comparable results to heavier ensemble architectures. Statistical validation using p-values and effect sizes confirms the model's robustness. The scientific contribution of this research lies in the integration of EfficientNetV2-S with a customized classification head optimized for multi-class acne recognition, an area underexplored in dermatological AI research. Unlike previous works focusing on binary classification or ensemble models, our approach offers a lightweight, accurate, and scalable solution for real-world teledermatology, thus establishing a novel benchmark in multi-class acne classification.

Keyword: deep learning, convolutional neural network, EfficientNetV2-S, acne classification, transfer learning.