

SKRIPSI
KLASIFIKASI CITRA JENIS KULIT WAJAH DENGAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL*
NETWORK (CNN) MOBILENETV2



Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Sarjana

Disusun Oleh :
Dita Putri Lestari
42421007

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PERADABAN
2025

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : KLASIFIKASI CITRA JENIS KULIT WAJAH DENGAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) *MOBILENETV2*
NAMA : DITA PUTRI LESTARI
NIM : 42421007

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli/Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara ilmiah yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bumiayu, 10 September 2025
Penulis



Dita Putri Lestari
NIM. 42421007

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

JUDUL : KLASIFIKASI CITRA JENIS KULIT WAJAH DENGAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) *MOBILENETV2*
NAMA : DITA PUTRI LESTARI
NIM : 42421007

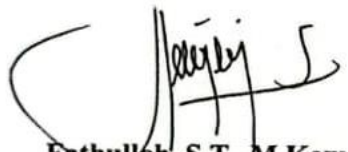
Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing tugas akhir guna mencapai Gelar Sarjana Komputer Strata Satu Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Peradaban

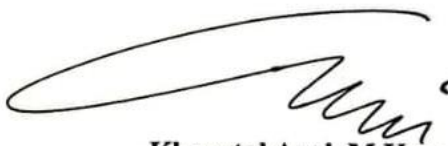
Bumiayu, 10 September 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Fathulloh, S.T., M.Kom
NIDN. 0623048102


Khurotul Aeni, M.Kom
NIDN. 0618098802

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika


Nurul Mega Saraswati, M.Kom
NIDN. 0606069102

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : KLASIFIKASI CITRA JENIS KULIT WAJAH DENGAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) *MOBILENETV2*
NAMA : DITA PUTRI LESTARI
NIM : 42421007

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang
Skripsi tanggal 7 September 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Nama Penguji

1. Nurul Mega Saraswati, M.Kom
NIDN. 0606069102
2. Asep Saeful Millah, M.Kom
NIDN. 0613068803
3. Khurotul Aeni, M.Kom
NIDN. 0618098802
4. Fathulloh, S.T., M.Kom
NIDN. 0623048102

Tanda Tangan

1.
2.
3.
4.

Bumiayu, 10 September 2025

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Peradaban


Rizki Noor Prasetyono, M.Pd
NIDN. 0611099101

Ketua Program Studi
Informatika


Nurul Mega Saraswati, M.Kom
NIDN. 0606069102

ABSTRACT

The face is the most visible and sensitive part of the body, so proper skincare must be tailored to one's skin type to avoid problems such as acne, irritation, or dryness. Many people still struggle to accurately identify their skin type. This study aims to develop an automated system to classify facial skin types using a Convolutional Neural Network (CNN) based on the MobileNetV2 architecture. The dataset used consists of 500 RGB facial images, divided into five categories: oily, dry, normal, sensitive, and combination. The data was sourced from Kaggle and Roboflow. The research process includes data preprocessing (resizing images to 224x224 pixels and isolating facial regions based on HSV color scale), splitting the dataset into 70% for training, 15% for validation, and 15% for testing, performing data augmentation (rotation, zoom, and horizontal flip), building the model using transfer learning with MobileNetV2, and evaluating the results using a confusion matrix. The results achieved an overall accuracy of 88%, with precision, recall, and F1-score values of 89%, 88%, and 88%, respectively. The Combination class showed the best performance with 100% recall, while the Dry class had the lowest recall at 67%. The system was designed using Flask, allowing users to upload images and view classification results directly. This study demonstrates that MobileNetV2 is highly effective and efficient in classifying facial skin types. The system can also serve as a practical solution for the public to accurately determine their skin type and choose appropriate skincare products without consulting a specialist.

Keywords: *Skin Type Classification, Convolutional Neural Network (CNN), MobileNetV2, Image Processing, Deep Learning*

ABSTRAK

Wajah adalah bagian tubuh yang paling terlihat dan paling sensitif, sehingga perawatan yang tepat harus disesuaikan dengan jenis kulit untuk menghindari masalah seperti jerawat, iritasi, atau kulit kering. Banyak orang masih kesulitan mengenali jenis kulit mereka secara benar. Penelitian ini bertujuan membuat sistem otomatis untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah dengan menggunakan jaringan saraf tiruan *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis arsitektur *MobileNetV2*. Dataset yang digunakan terdiri dari 500 citra wajah dengan format RGB, yang dibagi ke dalam 5 kategori: berminyak, kering, normal, sensitif, dan kombinasi. Data diperoleh dari sumber *Kaggle* dan *Roboflow*. Proses penelitian mencakup tahap pra-pemrosesan data (mengubah ukuran gambar menjadi 224x224 piksel dan mendeteksi area wajah berdasarkan skala warna HSV), membagi dataset menjadi 70% untuk pelatihan, 15% validasi, dan 15% pengujian, melakukan augmentasi data (rotasi, zoom, dan *flip horizontal*), membangun model dengan metode *transfer learning* menggunakan *MobileNetV2*, serta mengevaluasi hasil dengan menggunakan *confusion matrix*. Hasil yang dicapai menunjukkan akurasi keseluruhan sebesar 88%, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* masing-masing mencapai 89%, 88%, dan 88%. Kelas Kombinasi menunjukkan performa terbaik dengan *recall* 100%, sedangkan kelas Kering memiliki *recall* terendah sebesar 67%. Sistem ini dirancang menggunakan *Flask*, sehingga pengguna bisa mengunggah gambar dan melihat hasil klasifikasi secara langsung. Penelitian ini membuktikan bahwa *MobileNetV2* sangat efektif dan efisien dalam mengklasifikasikan jenis kulit wajah. Sistem ini juga bisa menjadi solusi praktis bagi masyarakat untuk mengetahui jenis kulit secara akurat dan memilih produk perawatan yang tepat tanpa perlu mengunjungi ahli.

Kata Kunci: Klasifikasi Jenis Kulit, *Convolutional Neural Network* (CNN), *MobileNetV2*, Pengolahan Citra, *Deep Learning*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang Atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Klasifikasi Citra Jenis Kulit Wajah Dengan Algoritma *Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2*” sebagai salah satu tahapan dalam penyusunan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Peradaban.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari berbagai tantangan dan hambatan, baik dalam hal pemilihan topik, pengumpulan referensi, maupun dalam menyusun kerangka berpikir yang sistematis. Namun berkat doa, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak, penulis mampu melalui proses ini dengan baik. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Kedua orangtua penulis, Bapak Kukuh Warsono dan Ibu Sugiarti, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan baik moril maupun materil.
2. Kedua kakak penulis, Abdul Nafis dan Miftakhus Salam, yang senantiasa memberikan dorongan dan semangatnya.
3. Bapak Dr. Muh. Kadarisman., S.H., M.Si. selaku Rektor Universitas Peradaban Bumiayu.
4. Bapak Rizki Noor Prasetyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban Bumiayu.
5. Ibu Nurul Mega Saraswati, M.Kom selaku Ketua Progran Studi Informatika Universitas Peradaban Bumiayu.
6. Bapak Fathulloh, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Khurotul Aeni, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang sabar, teliti dan memberikan arahan dalam membimbing saya dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Ibu Nurul Mega Sarswati, M.Kom selaku Dosen Penguji I dan Bapak Asep Saeful Millah, M.Kom selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan, kritik, serta masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Universitas Peradaban Bumiayu yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh perkuliahan.
9. Teman-teman seperjuangan penulis dari Program Studi Informatika angkatan Tahun 2021, khususnya Amara Putri Khaerunnisa, Auliya Fitra sabila, Halbila Susilo, Ikrimatul A’la, Lilis Suryani, dan Pipit Purwanti, yang selalu menjadi *support system* dalam perjalanan akademik penulis.

10. *JKT48, Westlife, Aespa, dan Hearts2Hearts*, yang melalui karya-karya, lagu, serta penampilannya selalu memberi semangat, hiburan, serta motivasi di sela-sela penulis mengerjakan skripsi.
11. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan kepada penulis.

Kepada semua pihak yang telah memberikan ilmu, dukungan, dan pengalaman, penulis berharap semoga amal kebaikan tersebut dibalas oleh Allah SWT dengan pahala yang berlipat ganda. Penulis juga menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun penyusunan, sehingga sangat terbuka terhadap saran dan masukan yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Dengan selesainya skripsi ini, penulis berharap karya ini tidak hanya dapat memberikan manfaat bagi pembaca, tetapi juga menjadi langkah awal untuk penelitian selanjutnya serta memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang informatika.

Bumiayu, 30 Agustus 2025
Penulis

Dita Putri Lestari
NIM. 42421007

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	8
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Kulit Wajah.....	14
2.2.2 Klasifikasi	15
2.2.3 Citra Digital.....	15
2.2.4 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	16
2.2.5 <i>MobileNetV2</i>	17
2.2.6 <i>Google Colaboratory</i>	20
2.2.7 <i>Python</i>	20
2.2.8 <i>Confusion Matrix</i>	20
2.3 Kerangka Berpikir	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Tahapan Penelitian	25
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	26

3.1.2	Studi Literatur.....	26
3.1.3	Pengumpulan Data.....	26
3.1.4	<i>Data Preprocessing</i>	26
3.1.5	Pembagian Dataset	27
3.1.6	Augmentasi Citra.....	27
3.1.7	Implementasi Model	27
3.1.8	Validasi.....	27
3.1.9	Pengujian Model.....	28
3.1.10	Evaluasi Hasil.....	28
3.2	Alat dan Bahan	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Identifikasi Masalah.....	30
4.2	Pengumpulan Data.....	30
4.3	<i>Preprocessing</i> Data	31
4.4	Pembagian Data	34
4.5	Augmentasi Data	35
4.6	Implementasi Model	37
4.7	Validasi.....	38
4.8	Pengujian Model.....	40
4.9	Evaluasi Hasil.....	42
4.10	Perhitungan Manual.....	43
4.11	Implementasi Sistem.....	45
BAB V KESIMPULAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50
LAMPIRAN		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Kulit.....	15
Gambar 2.2 Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)	16
Gambar 2.3 Bottleneck Residual Block	17
Gambar 2.4 Arsitektur MobileNetV2 [22]	18
Gambar 2.5 Layer Arsitektur MobileNetV2.....	18
Gambar 2.6 Spesifikasi MobileNetV2	19
Gambar 2.7 Confusion Matrix.....	21
Gambar 2.8 Kerangka Berpikir	23
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 4.1 Training and Validation Accuracy	39
Gambar 4.2 Training and Validation Loss	39
Gambar 4.3 Heatmap Confussion Matrix	41
Gambar 4.4 Hasil Evaluasi Confusion Matrix	42
Gambar 4.5 Halaman Index.....	46
Gambar 4.6 Halaman Upload Gambar.....	47
Gambar 4.7 Halaman Hasil Klasifikasi.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Kulit Wajah berdasarkan hasil survei ZAP Clinic	2
Tabel 1.2 Jenis Masalah Kulit Wajah berdasarkan survei ZAP Clinic	2
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2.2 Jenis Kulit Wajah.....	14
Tabel 2.3 Bottleneck Block Operator.....	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware	28
Tabel 3.2 Spesifikasi Software	29
Tabel 4.1 Jumlah Citra Jenis Kulit Wajah	30
Tabel 4.2 Sample Citra Wajah	31
Tabel 4.3 Hasil Resize.....	32
Tabel 4.4 Sampel Hasil Segmentasi.....	34
Tabel 4.5 Rincian Pembagian Dataset per Kelas	35
Tabel 4.6 Rincian Augmentasi.....	36
Tabel 4.7 Sampel Hasil Augmentasi	36
Tabel 4.8 Training Model.....	38
Tabel 4.9 Perbandingan Akurasi dan Loss pada Data Train, Data Test, dan Data Valid	38
Tabel 4.10 Confusion Matrix Kelas Combination.....	43
Tabel 4.11 Confusion Matrix Kelas Dry	44
Tabel 4.12 Confusion Matrix Kelas Normal	44
Tabel 4.13 Confusion Matrix Kelas Oily	44
Tabel 4.14 Confusion Matrix Kelas Sensitive	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Dokumentasi Hasil Cek *Similarity*