
DETEKSI ACNE VULGARIS DAN JENIS KULIT PADA CITRA WAJAH BERBASIS YOLOV7 DAN RESNET50

Kalingga Sakti Santriantara¹, Dwi Octavia Ramadhani Rahman², Selin Ramadhani³, Fadil Mursid⁴, Sitti Nur Aisya⁴, Anugra Oktavian⁶, Irnawati⁷, Ilham Julian Efendi⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas MIPA Universitas Halu Oleo
kalinggasakti007@gmail.com

Abstract

This study aims to develop an automated system capable of detecting acne vulgaris and classifying facial skin types based on images using two deep learning approaches: YOLOv7 for object detection and ResNet-50 for image classification. Facial image datasets were obtained from the Kaggle platform and divided into two sets: acne-labeled images for the detection model and skin-type-labeled images (normal, dry, oily) for classification. The preprocessing stage included image resizing, normalization, and data augmentation. The YOLOv8 model showed stable performance, with mAP, precision, and recall scores ranging between 0.55 and 0.60. Meanwhile, the ResNet-50 model achieved 80.32% validation accuracy and 77.22% testing accuracy, with the best performance on the oily skin class. All models were integrated into a web-based system for real-time skin analysis. The final results demonstrate that this combined approach is effective for automatic skin analysis and holds great potential for online dermatological consultations and personalized skincare recommendations.

Keywords: *acne detection, skin type, YOLOv7, ResNet-50, deep learning, facial image*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem otomatis yang mampu mendeteksi jerawat (acne vulgaris) dan mengklasifikasikan jenis kulit wajah berdasarkan citra menggunakan dua pendekatan deep learning, yaitu YOLOv7 untuk deteksi objek dan ResNet-50 untuk klasifikasi citra. Dataset citra wajah diperoleh dari platform Kaggle dan dibagi menjadi dua bagian: citra berjerawat untuk pelatihan model deteksi, serta citra berlabel jenis kulit (normal, kering, berminyak) untuk klasifikasi. Proses preprocessing mencakup resize, normalisasi, dan augmentasi data. Model YOLOv8 menunjukkan performa stabil dengan mAP, precision, dan recall pada kisaran 0.55–0.60. Sementara itu, model ResNet-50 berhasil mencapai akurasi validasi 80,32% dan akurasi uji 77,22%, dengan kinerja terbaik pada kelas kulit berminyak. Seluruh model diimplementasikan dalam sistem berbasis web untuk analisis kulit secara real-time. Hasil akhir menunjukkan bahwa pendekatan gabungan ini efektif untuk analisis kulit otomatis dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi konsultasi dermatologi daring dan personalisasi perawatan kulit.

Kata Kunci: deteksi jerawat, jenis kulit, YOLOv7, ResNet-50, deep learning, citra wajah

Jutekom is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

1. Pendahuluan

Acne vulgaris, atau yang lebih dikenal dengan jerawat, merupakan masalah kulit yang terjadi ketika minyak dan sel kulit mati menyumbat pori-pori. Kondisi ini umumnya dipicu oleh perubahan hormon yang meningkatkan produksi sebum atau minyak pada kulit. Jerawat merupakan penyakit inflamasi kronis yang menyerang kelenjar sebaceous dan folikel rambut yang dapat menyebabkan peradangan dan infeksi. Diperkirakan sekitar 85% orang dewasa pernah mengalami jerawat sepanjang hidupnya [1].

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya pada bidang computer vision, memberikan solusi potensial dalam mendeteksi jerawat secara otomatis menggunakan citra wajah. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah YOLO (You Only Look Once), yang dikenal akan kemampuannya dalam mendeteksi objek secara real-time dengan presisi tinggi. Pada penelitian sebelumnya, model YOLOv7 telah berhasil digunakan untuk mendeteksi lesi jerawat dengan tingkat akurasi yang menjanjikan, mencapai nilai mAP sebesar 83,7% pada citra wajah dengan berbagai jenis kulit dan pencahayaan [2]. Lebih lanjut, penelitian terkini menunjukkan bahwa penggunaan YOLOv8 mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi deteksi jerawat melalui proses pelatihan yang lebih cepat dan pengolahan data yang telah dioptimalkan. Model tersebut menunjukkan precision hingga 100% dan recall sebesar 95% pada pengujian citra wajah berjerawat, meskipun nilai F1-score masih perlu ditingkatkan guna menyempurnakan keseimbangan antara deteksi positif dan sensitivitas [3]. Pendekatan ini memperlihatkan potensi besar dalam mengembangkan sistem pendeteksi jerawat otomatis yang dapat digunakan pada aplikasi berbasis web atau seluler, serta mengurangi ketergantungan pada pemeriksaan manual oleh dermatolog.

Selain deteksi jerawat, klasifikasi jenis kulit wajah juga merupakan komponen penting dalam sistem perawatan kulit yang bersifat personal. Jenis kulit – normal, kering, dan berminyak – berperan dalam menentukan jenis produk serta strategi perawatan yang paling sesuai. Deteksi jenis kulit secara otomatis menggunakan citra wajah memungkinkan sistem kecerdasan buatan memberikan rekomendasi yang lebih akurat tanpa perlu pemeriksaan langsung oleh dermatolog. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif untuk tugas ini adalah menggunakan

model Convolutional Neural Network (CNN), khususnya arsitektur ResNet-50. Model ini mampu mengekstraksi fitur visual secara mendalam dari citra wajah. Dalam penelitian terdahulu, model ResNet-50 yang dilatih pada dataset citra wajah menunjukkan performa sangat tinggi, dengan akurasi mencapai 99,86% untuk klasifikasi tiga jenis kulit utama, meskipun masih menghadapi tantangan overfitting akibat distribusi data yang tidak merata [4].

Menariknya, pendekatan lain dalam klasifikasi jenis kulit berbasis citra juga telah dilakukan menggunakan arsitektur CNN yang berbeda. Salah satu penelitian mengimplementasikan arsitektur GoogLeNet untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah ke dalam empat kelas, yakni normal, kering, berminyak, dan kombinasi. Penelitian tersebut menggunakan 1.600 data citra wajah dan melakukan eksperimen terhadap berbagai parameter, seperti ukuran citra, jenis optimizer, nilai epoch, dan test size. Hasil terbaik diperoleh saat menggunakan ukuran citra 64×64, optimizer SGD, test size 0,2, dan epoch sebanyak 125, yang menghasilkan akurasi sebesar 99,69% dengan precision, recall, dan F1-score masing-masing sebesar 100% [5]. Temuan ini menunjukkan bahwa klasifikasi jenis kulit berbasis CNN dapat bekerja sangat akurat apabila parameter pelatihan dan struktur arsitektur disesuaikan secara optimal. Maka dari itu, penggunaan model seperti ResNet-50 dalam sistem deteksi berbasis citra juga dapat memanfaatkan prinsip-prinsip serupa untuk mendukung analisis kulit wajah secara komprehensif.

Integrasi dua model – YOLOv7 untuk deteksi jerawat dan ResNet-50 untuk klasifikasi jenis kulit – berpotensi menghasilkan sistem diagnostik berbasis citra yang kuat, adaptif, dan efektif. Sistem ini tidak hanya relevan bagi praktisi medis dalam mendukung proses diagnosis dermatologis, tetapi juga memiliki potensi besar untuk diimplementasikan dalam aplikasi konsumen, seperti platform kecantikan digital, teledermatologi, maupun layanan konsultasi kulit berbasis AI. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengevaluasi sistem berbasis dua-model yang mampu mengenali keberadaan jerawat serta mengklasifikasikan jenis kulit pengguna secara otomatis melalui citra wajah. Diharapkan, pendekatan ini dapat memberikan informasi yang objektif, cepat, dan akurat untuk mendukung keputusan perawatan kulit, sekaligus membuka jalan bagi inovasi lebih lanjut dalam integrasi teknologi kecerdasan buatan pada industri

perawatan kulit masa depan.

Deep Learning (DL) adalah salah satu cabang dari jaringan saraf tiruan yang bekerja dengan banyak lapisan tersembunyi, biasanya lebih dari tujuh lapisan, untuk meningkatkan proses pembelajaran data. Metode ini meniru cara kerja otak manusia dalam memproses dan mengorganisasi informasi. Deep learning memungkinkan sistem komputer mengenali pola yang kompleks dari berbagai bentuk data seperti gambar, teks, maupun suara, dan mampu menghasilkan prediksi serta wawasan yang akurat. Beberapa algoritma deep learning yang sering digunakan antara lain RNN, CNN, dan LSTM, yang banyak diterapkan di berbagai bidang seperti pertanian, kesehatan, dan lainnya [6].

YOLO (You Only Look Once) merupakan pendekatan dalam bidang computer vision yang dirancang untuk melakukan deteksi objek pada citra atau video. Deteksi objek sendiri adalah proses krusial dalam visi komputer, yang memungkinkan sistem mengenali dan menentukan keberadaan suatu objek di dalam sebuah media visual. YOLO menjadi salah satu algoritma yang sangat populer karena kemampuannya mendeteksi objek secara efisien dan cepat dalam waktu nyata (real-time) [7].

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan jenis jaringan saraf tiruan deep feedforward yang sangat umum digunakan dalam bidang computer vision. CNN, atau sering disebut ConvNet, memiliki struktur yang menyerupai jaringan syaraf tiruan tradisional dengan node-node (neuron) yang saling terhubung. CNN banyak digunakan dalam berbagai arsitektur seperti AlexNet, VGG, dan Google Inception untuk menyelesaikan beragam permasalahan pada pengolahan citra. Dalam arsitekturnya, CNN terdiri dari beberapa lapisan seperti convolutional layers, pooling layers, normalization layers, ReLU layers, fully connected layers, dan loss layers yang bekerja sama untuk mengekstraksi dan memproses fitur visual dari citra [8].

ResNet (Residual Network) adalah arsitektur jaringan saraf tiruan yang dirancang untuk mengatasi masalah hilangnya gradient selama proses pelatihan model. Permasalahan ini sering kali menghambat penyesuaian bobot jaringan karena turunnya fungsi loss. ResNet hadir dalam berbagai varian berdasarkan jumlah lapisan, seperti ResNet-18, ResNet-50, hingga ResNet-152.

ResNet-50 sendiri terdiri dari 50 lapisan, termasuk 48 convolutional layers, satu MaxPooling layer, dan satu Average Pooling layer. Keunggulan utama ResNet terletak pada penggunaan residual blocks yang memungkinkan informasi dari input tetap mengalir dengan baik ke bagian output, membantu menjaga stabilitas pelatihan [9].

Website adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) di dalamnya yang menggunakan protokol HTTP (hyper transfer protokol) dan untuk mengakses menggunakan perangkat lunak yang disebut browser. Fungsi website diantaranya: Media promosi, pemasaran, informasi, pendidikan dan komunikasi [10].

Flask Framework Flask sebuah web framework yang ditulis dengan bahasa Python dan tergolong sebagai jenis microframework. Flask Framework berfungsi sebagai kerangka kerja aplikasi dan tampilan dari suatu web. Dengan menggunakan Flask Framework dan bahasa pemrograman Python, pengembang dapat membuat sebuah web yang terstruktur dan dapat mengatur perilaku suatu web dengan lebih mudah. Flask Framework dirancang dan didesain untuk memulai dengan cepat dan mudah (berfungsi untuk meminimalisir waktu proses), dengan kemampuan ini dapat meningkatkan kemampuan aplikasi yang kompleks. Tergolong ke dalam microframework menjadikan sebagian besar fungsi dan komponen umum seperti validasi form, database, dan sebagainya tidak terpasang secara default di dalam Flask Framework. Ini dimaksudkan agar hanya komponen yang dibutuhkan saja yang terpasang, sedangkan komponen yang tidak dibutuhkan tidak perlu dipasang agar tidak membebani performa framework [11].

ONNX Runtime adalah mesin inferensi yang dirancang untuk menjalankan model machine learning yang diformat dalam ONNX (Open Neural Network Exchange). ONNX memungkinkan berbagai framework machine learning seperti PyTorch, TensorFlow, dan scikit-learn untuk saling beroperasi. Dalam proyek ini, ONNX Runtime digunakan untuk menjalankan model deep learning yang sudah dilatih menggunakan YOLOv8 (object detection). ONNX dipilih karena dukungannya yang bagus terhadap C# dan integrasinya dengan .NET.

Hal ini memastikan bahwa proses inferensi model berjalan dengan lancar dan cepat di lingkungan deployment [12].

Kulit wajah merupakan bagian tubuh yang sering

mendapat perhatian ekstra karena mempengaruhi penampilan seseorang. Kulit merupakan organ tubuh manusia yang paling luar yang vital dan esensial karena berfungsi untuk melindungi otot, sendi, dan bagian penting lainnya pada manusia. Deteksi jenis kulit wajah sangat dibutuhkan untuk mengetahui jenis perawatan wajah yang harus dilakukan. Perawatan kulit pada wajah yang sesuai dengan jenis kulit yang dimiliki seseorang juga sangat penting agar kulit wajah tetap sehat. Wajah yang bersih dan terawat dapat membuat rasa percaya diri seseorang meningkat. Menjaga kesehatan kulit wajah dapat dilakukan dengan perawatan yang sesuai dengan jenis kulit yang dimiliki. Manusia memiliki empat tipe jenis kulit, yaitu kulit kering, kombinasi, normal, dan berminyak [13].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis computer vision dan deep learning untuk membangun sistem otomatis dalam mendeteksi jerawat serta mengklasifikasikan jenis kulit wajah. Proses penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dari pengumpulan dataset citra wajah, dilanjutkan dengan tahapan pre-processing, pelatihan model deteksi (YOLOv7) dan klasifikasi (ResNet50), serta validasi dan evaluasi performansi model. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil prediksi yang diperoleh, sebelum akhirnya sistem diuji untuk implementasi dan potensi penggunaan riil. Alur metodologi penelitian ini secara rinci dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 2.1 Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari platform Kaggle. Terdapat dua dataset utama yang digunakan, yakni dataset citra wajah berjerawat dan tidak berjerawat untuk tugas deteksi jerawat, serta dataset jenis kulit wajah yang terdiri dari kategori normal, kering, dan berminyak untuk tugas klasifikasi kulit.

Kedua dataset telah dilengkapi label dan berada dalam format terstruktur, sehingga dapat langsung digunakan dalam proses pelatihan model. Dataset jerawat digunakan untuk melatih model YOLOv7, sedangkan dataset jenis kulit digunakan untuk pelatihan model ResNet-50. Seluruh data disimpan dalam direktori terpisah berdasarkan label untuk mempermudah proses *preprocessing* dan pelatihan.

2.2 Preprocessing Data

Proses *pre-processing* dilakukan secara terpisah untuk dua dataset sesuai dengan tugas masing-masing model, yakni deteksi jerawat dan klasifikasi jenis kulit. Tahapan *pre-processing* meliputi penyesuaian ukuran gambar (*resize*) sesuai kebutuhan input masing-masing model, normalisasi piksel ke rentang $[0,1]$, serta augmentasi data seperti rotasi, flipping horizontal/vertikal, dan brightness adjustment untuk meningkatkan keberagaman data.

Setelah *pre-processing* selesai, data dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu data pelatihan (*training*), validasi, dan pengujian (*testing*) dengan proporsi yang seimbang. Meskipun *pre-processing* dilakukan secara terpisah untuk masing-masing model, seluruh hasil dipersiapkan dalam struktur yang seragam agar dapat digabungkan kembali pada tahap akhir sistem, yaitu saat proses *deployment* dan pengujian terpadu.

2.3 Implementasi dan Pelatihan Model

Model YOLOv8m digunakan untuk melatih sistem deteksi jerawat dengan input berupa citra wajah beranotasi bounding box. Dataset diproses dalam format yang sesuai dengan struktur YOLO, dan pelatihan dilakukan dengan menyesuaikan ukuran gambar, konfigurasi anchor box, serta parameter seperti batch size dan jumlah epoch. Selama proses pelatihan, sistem memantau metrik seperti precision, recall, dan loss untuk mengevaluasi kestabilan deteksi.

Sementara itu, untuk klasifikasi jenis kulit wajah, peneliti mengimplementasikan model ResNet-50 yang dimodifikasi pada bagian output untuk

mengklasifikasikan tiga kelas utama: dry, oily, dan normal. Gambar wajah diproses melalui tahapan resize, normalisasi, serta augmentasi sederhana sebelum dimasukkan ke dalam arsitektur CNN. Model dilatih dengan memanfaatkan bobot pretrained dari ImageNet, lalu disesuaikan dengan data yang tersedia. Evaluasi performa dilacak melalui metrik akurasi dan loss selama proses pelatihan.

2.4 Validasi dan Evaluasi

Validasi dan evaluasi dilakukan secara terpisah pada masing-masing model untuk memastikan performa sistem dalam menjalankan tugas spesifiknya. Model deteksi jerawat (YOLOv8) dievaluasi menggunakan metrik-metrik umum dalam deteksi objek, seperti *precision*, *recall*, dan mean Average Precision (mAP). Evaluasi dilakukan pada dataset pengujian yang telah dipisahkan sebelumnya, dan visualisasi hasil evaluasi ditampilkan melalui grafik dan file log yang dihasilkan oleh Ultralytics.

Untuk model klasifikasi jenis kulit (ResNet-50), evaluasi dilakukan berdasarkan nilai *accuracy* dan *loss* pada data validasi serta data pengujian. Selama proses pelatihan, nilai-nilai metrik tersebut dicatat pada setiap epoch untuk memantau kestabilan model dan mendeteksi potensi *overfitting*. Model yang menunjukkan hasil terbaik pada data validasi disimpan untuk pengujian akhir. Seluruh proses evaluasi dilakukan tanpa mengungkapkan nilai hasil akhir secara eksplisit dalam bab ini, karena rincian performa model akan dibahas lebih lanjut dalam Bab 4.

2.5 Deployment & Pengujian

Model yang telah diekspor ke dalam format ONNX digunakan dalam sistem ini untuk memastikan kompatibilitas dan efisiensi pemrosesan lintas platform. Tujuan utama dari tahap ini adalah menyusun tampilan dan alur sistem agar lebih rapi, interaktif, dan mudah digunakan oleh pengguna akhir. Hasil prediksi dari kedua model ditampilkan secara terintegrasi untuk memberikan keluaran yang informatif dan aplikatif. Pengujian dilakukan terhadap beberapa data uji baru untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan secara konsisten dan memberikan hasil yang sesuai dengan harapan, meskipun belum dioptimalkan untuk produk akhir.

3. Hasil Pembahasan

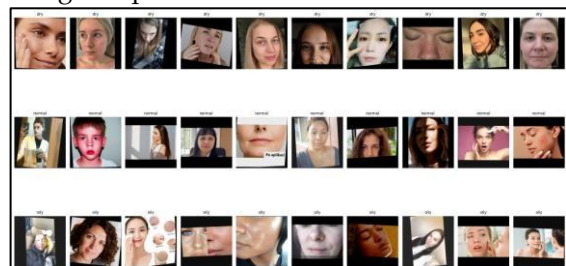
3.1 Hasil Pre-Processing Data

Proses preprocessing data dilakukan secara otomatis oleh framework Ultralytics YOLOv8 dan disesuaikan dengan kebutuhan arsitektur serta jenis tugas yang dilakukan. Untuk model deteksi jerawat (YOLOv8), data citra wajah disiapkan dalam format YOLO, yang terdiri dari file gambar (.jpg/.png) dan file anotasi dalam format teks berisi koordinat bounding box terstandarisasi. Selama proses pelatihan, seluruh gambar diubah ukurannya menjadi 640×640 piksel. Selain itu, augmentasi data seperti flipping horizontal, scaling, dan transformasi warna diterapkan secara otomatis oleh YOLOv8 untuk meningkatkan keragaman data latih dan membantu model beradaptasi terhadap variasi visual di dunia nyata.



Gambar 3.1 Acne dataset dengan bounding box

Sedangkan pada model klasifikasi jenis kulit (ResNet-50), data diproses menggunakan pustaka transformasi PyTorch. Setiap gambar di-resize menjadi 224×224 piksel, dinormalisasi sesuai distribusi ImageNet, serta diberi augmentasi dasar seperti rotasi dan horizontal flip. Dataset kemudian dibagi menjadi tiga bagian, yaitu data pelatihan, validasi, dan pengujian, dengan proporsi yang seimbang. Preprocessing ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang masuk ke dalam model memiliki skala dan format yang seragam, serta membantu meningkatkan generalisasi model saat menghadapi data baru.



Gambar 3.2 Jenis Kulit Normal, Dry,Oily

3.2 Hasil Implementasi Model

Pelatihan model deteksi jerawat dengan arsitektur YOLOv8 berhasil dijalankan menggunakan dataset citra wajah yang telah dianotasi sebelumnya. Proses pelatihan dilakukan dengan konfigurasi yang telah disesuaikan dan berjalan stabil tanpa kendala teknis selama 100 epoch.

Selama pelatihan, performa model tercatat dalam log metrik yang mencakup peningkatan presisi, recall, dan penurunan loss, yang menjadi dasar evaluasi kinerja model. Dengan demikian, model ini berhasil diimplementasikan dan dilatih untuk mendeteksi jerawat secara akurat.

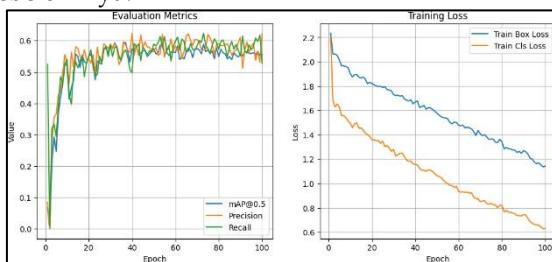
Sementara itu, implementasi model ResNet-50 untuk klasifikasi jenis kulit telah berhasil dilatih hingga 20 epoch menggunakan data terstruktur yang telah melalui tahapan transformasi dan augmentasi. Selama pelatihan, nilai akurasi dan loss dari proses training dan validasi tercatat secara berurutan, serta divisualisasikan melalui grafik untuk memantau perkembangan performa model. Model akhir berhasil disimpan dan diekspor dalam format ONNX sebagai bagian dari integrasi sistem analisis kulit wajah secara keseluruhan. Hasil Validasi dan Evaluasi

3.3 Hasil Validasi dan Evaluasi

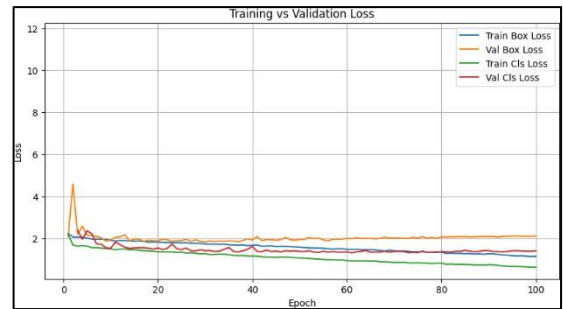
3.3.1. Hasil Validasi dan Evaluasi Deteksi Jerawat

Evaluasi model deteksi jerawat dilakukan menggunakan metrik standar pada tugas deteksi objek, yaitu precision, recall, dan mean Average Precision. Model YOLOv8 dilatih menggunakan dataset wajah yang telah dianotasi dengan bounding box, dan hasil pelatihan dievaluasi secara otomatis menggunakan pustaka Ultralytics. Berdasarkan grafik evaluasi, performa model menunjukkan peningkatan signifikan pada 20 epoch pertama, dengan mAP, precision, dan recall yang kemudian stabil di kisaran 0.55–0.60 hingga akhir pelatihan pada epoch ke-100.

Grafik training loss memperlihatkan penurunan konsisten baik pada box loss maupun classification loss, mengindikasikan bahwa model mampu belajar secara bertahap tanpa gejala overfitting yang jelas. Selanjutnya, grafik training vs validation loss menunjukkan tren yang relatif stabil antara loss data pelatihan dan validasi, di mana perbedaan keduanya tidak terlalu signifikan. Hal ini menandakan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data uji yang tidak pernah dilihat sebelumnya.



Gambar 3.3 Grafik *evaluation metrics* dan *Training Loss* tiap epoch

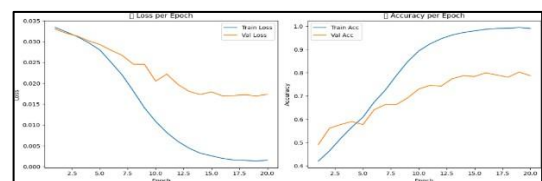


Gambar 3.4 *Training vs Validation loss*

Secara keseluruhan, kinerja model ini sudah cukup relevan untuk mendeteksi keberadaan jerawat pada wajah, dengan performa evaluasi yang stabil dan akurat berdasarkan metrik yang digunakan, sehingga memungkinkan untuk diterapkan dalam sistem deteksi jerawat secara langsung.

3.3.2. Hasil Validasi dan Evaluasi Deteksi Jenis Kulit

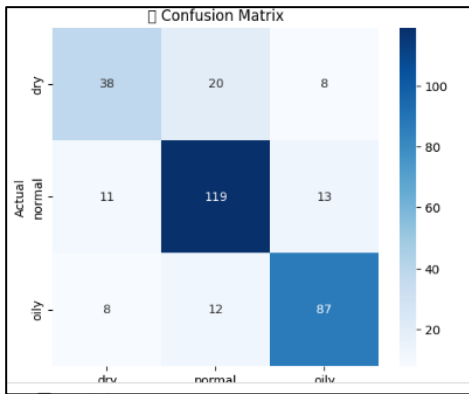
Evaluasi performa model dilakukan dengan mengamati perkembangan akurasi dan loss selama proses pelatihan serta menguji hasil prediksi pada data uji. Model klasifikasi jenis kulit berbasis ResNet-50 dilatih selama 20 epoch, dengan peningkatan akurasi yang signifikan dari 49,21% pada awal pelatihan menjadi 80,32% pada epoch ke-19. Grafik akurasi dan loss menunjukkan bahwa model mengalami proses konvergensi yang baik, di mana *train loss* terus menurun seiring bertambahnya epoch, sementara *validation accuracy* menunjukkan tren kenaikan yang stabil sebelum mulai melandai.



Gambar 3.5 Grafik *Loss* dan *Akurasi per Epoch* Deteksi Jenis Kulit

Hasil evaluasi akhir pada data uji menunjukkan bahwa model mencapai akurasi keseluruhan sebesar 77,22%. Berdasarkan confusion matrix, model paling akurat dalam mengklasifikasikan jenis kulit oily, dengan precision dan recall sebesar 0.81. Jenis kulit normal juga diklasifikasikan dengan baik, sementara performa model terhadap kelas dry relatif lebih rendah, dengan recall sebesar 0.58. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh

ketidakseimbangan jumlah data antar kelas atau kesamaan visual antar kategori.



Gambar 3.6 Confusion Matrix dan Classification Report Deteksi Jenis Kulit

Secara umum, kedua model menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan dan saling melengkapi: YOLOv8 bertugas mendeteksi lokasi jerawat, sementara ResNet-50 bertugas mengidentifikasi jenis kulit secara global. Kombinasi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap dalam sistem analisis kulit otomatis, baik untuk keperluan medis, edukatif, maupun komersial.

3.4 Implementasi Sistem

3.4.1 Halaman Unggah Foto untuk Analisis Kulit Wajah

Antarmuka awal sistem deteksi kulit wajah, tempat pengguna diminta untuk mengunggah foto wajah dalam format JPG atau PNG. Fitur ini menjadi tahap awal sebelum proses analisis dimulai.



Gambar 3.7 Halaman Unggah Foto untuk Analisis Kulit Wajah

3.4.2 Halaman Foto Berhasil Diunggah dan Siap untuk Dianalisis

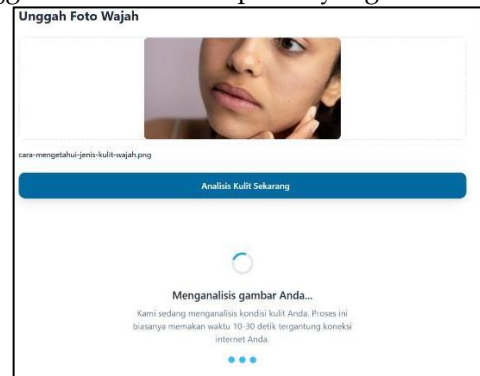
Tampilan setelah pengguna berhasil mengunggah foto wajah. Sistem menampilkan pratinjau gambar beserta nama file, sebelum pengguna melanjutkan ke proses analisis dengan menekan tombol "Analisis Kulit Sekarang".



Gambar 3.8 Halaman Foto Berhasil Diunggah dan Siap untuk Dianalisis

3.4.3 Halaman Proses Analisis Kulit Wajah Sedang Berlangsung

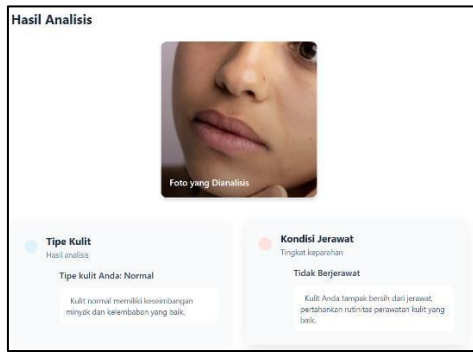
Tampilan saat sistem sedang melakukan analisis terhadap gambar yang telah diunggah. Indikator pemrosesan dan keterangan waktu estimasi ditampilkan untuk memberikan informasi kepada pengguna terkait durasi proses yang dibutuhkan.



Gambar 3.9 Halaman Proses Analisis Kulit Wajah Sedang Berlangsung

3.4.4 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

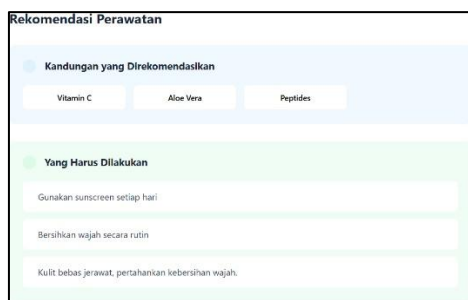
Hasil analisis dari sistem menunjukkan bahwa jenis kulit pengguna adalah normal, dengan keseimbangan minyak dan kelembapan yang baik. Kulit juga dalam kondisi tidak berjerawat, menandakan kulit yang sehat.



Gambar 3.10 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

3.4.5 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

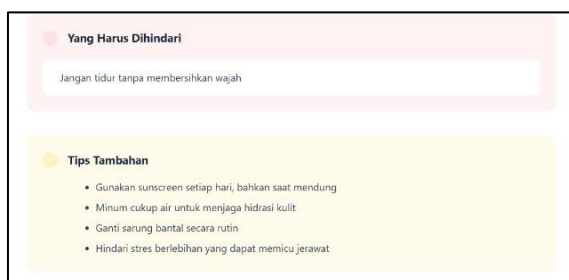
Sistem menyarankan penggunaan produk dengan Vitamin C, Aloe Vera, dan Peptides. Perawatan harian yang dianjurkan meliputi penggunaan sunscreen, pembersihan wajah rutin, dan menjaga kebersihan kulit.



Gambar 3.11 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

3.4.6 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

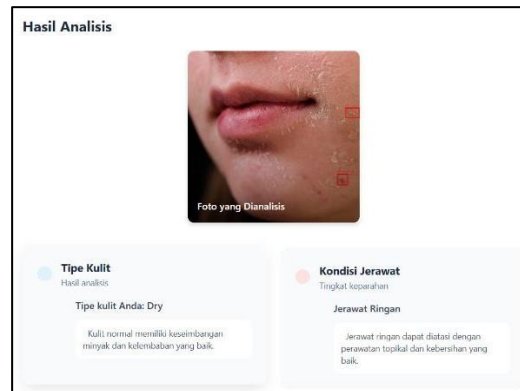
Pengguna disarankan tidak tidur tanpa membersihkan wajah. Tips tambahan mencakup: penggunaan sunscreen meskipun mendung, cukup minum air, rutin mengganti sarung bantal, dan mengelola stres.



Gambar 3.12 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

3.4.7 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

Bagian ini memberikan informasi hasil analisis kulit, yang mencakup tipe kulit (dalam hal ini: kering) dan kondisi jerawat (jerawat ringan). Foto yang dianalisis ditampilkan untuk menunjukkan area wajah yang menjadi fokus penilaian.



Gambar 3.13 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

3.4.8 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

Website memberikan daftar kandungan skincare yang direkomendasikan, seperti Hyaluronic Acid, Ceramide, dan Glycerin untuk melembapkan kulit kering. Disertakan juga tindakan yang harus dilakukan, mulai dari penggunaan pelembap tebal hingga menghindari kebiasaan menyentuh wajah dengan tangan kotor.



Gambar 3.14 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

3.4.9 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

Tampilan ini memberikan panduan tentang apa yang tidak boleh dilakukan, seperti penggunaan toner beralkohol atau scrub kasar. Juga terdapat tips tambahan seperti pentingnya menggunakan sunscreen setiap hari dan menjaga kebersihan

sarung bantal untuk mendukung kesehatan kulit secara keseluruhan.



Gambar 4.15 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

3.4.10 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

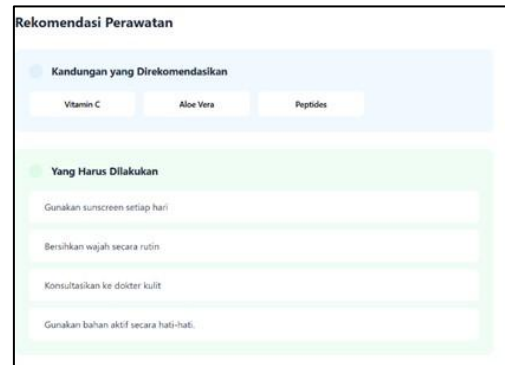
Sistem menunjukkan bahwa kulit pengguna tergolong normal, dengan keseimbangan minyak dan kelembapan yang baik. Namun, terdeteksi kondisi jerawat parah, sehingga disarankan untuk berkonsultasi dengan dokter kulit.



Gambar 3.16 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

3.4.11 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

Sistem menyarankan menggunakan produk dengan kandungan Vitamin C, Aloe Vera, dan Peptides. Perawatan harian meliputi penggunaan sunscreen, rutin membersihkan wajah, konsultasi ke dokter, dan penggunaan bahan aktif secara hati-hati.



Gambar 3.17 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

3.4.12 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

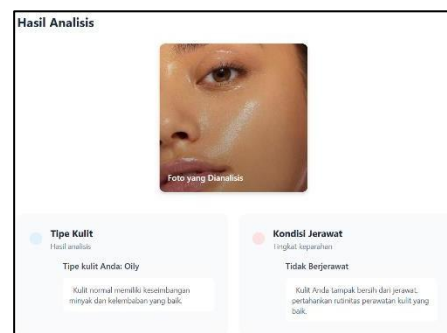
Pengguna disarankan untuk tidak tidur tanpa membersihkan wajah dan tidak memencet jerawat dengan tangan. Tips tambahan mencakup: penggunaan sunscreen meskipun saat mendung, minum cukup air, rutin mengganti sarung bantal, dan mengelola stres untuk mencegah jerawat.



Gambar 3.18 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

3.4.13 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan Kondisi Jerawat

Analisis menunjukkan bahwa kulit tergolong berminyak, dengan produksi minyak yang cukup aktif. Kulit juga dalam kondisi bebas dari jerawat, menandakan perawatan kulit yang sudah berjalan dengan baik.

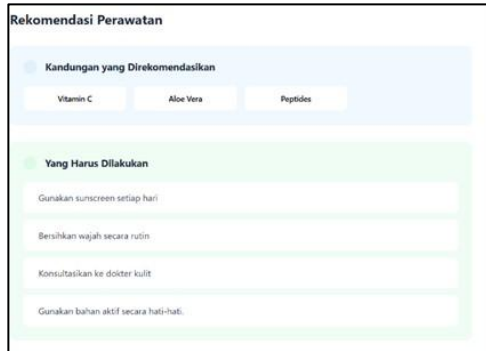


Gambar 3.19 Halaman Hasil Analisis Jenis Kulit dan

Kondisi Jerawat

3.4.14 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

Sistem merekomendasikan penggunaan kandungan seperti Salicylic Acid, Niacinamide, dan Bentonite Clay. Disarankan mencuci wajah dua kali sehari dan menggunakan sunscreen non-komedogenik untuk menjaga kulit tetap sehat.



Gambar 3.20 Halaman Rekomendasi Kandungan Perawatan dan Tindakan yang Disarankan

3.4.15 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

Pengguna perlu menghindari skincare berminyak dan tidak mencuci wajah terlalu sering. Tips tambahan mencakup penggunaan sunscreen setiap hari, cukup minum air, rutin mengganti sarung bantal, serta mengelola stres.



Gambar 3.21 Halaman Hal yang Perlu Dihindari dan Tips Tambahan

4. Kesimpulan Dan Saran

4.1 Kesimpulan

Implementasi awal model deteksi jerawat berbasis YOLOv8 menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali area wajah dengan jerawat secara langsung melalui bounding box. Berdasarkan hasil pelatihan dan evaluasi, metrik seperti mAP@0.5, precision, dan recall menunjukkan performa yang stabil di kisaran 0.55–0.60 setelah 20 epoch, mengindikasikan bahwa model telah

belajar secara efektif. Selain itu, grafik loss menunjukkan penurunan yang konsisten tanpa tanda overfitting, baik pada data pelatihan maupun validasi. Dengan performa tersebut, model ini dinilai sudah cukup relevan untuk mendeteksi keberadaan jerawat pada wajah dan memiliki potensi untuk diterapkan dalam sistem deteksi jerawat secara real-time.

Di sisi lain, model klasifikasi jenis kulit menggunakan arsitektur ResNet-50 telah menunjukkan hasil evaluasi yang lebih lengkap. Akurasi validasi meningkat signifikan sepanjang pelatihan hingga mencapai 80,32%, dengan akurasi pengujian akhir sebesar 77,22%. Berdasarkan analisis confusion matrix, performa model paling tinggi ditemukan pada kelas kulit oily, sementara akurasi pada kelas kulit dry masih perlu ditingkatkan. Hal ini menunjukkan bahwa klasifikasi jenis kulit dengan pendekatan CNN berhasil dilakukan, meskipun terdapat ruang untuk perbaikan terutama dalam distribusi data.

Secara keseluruhan, kombinasi kedua model ini YOLOv8 untuk deteksi jerawat dan ResNet-50 untuk klasifikasi jenis kulit memberikan fondasi yang kuat untuk membangun sistem analisis kulit wajah otomatis yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks, mulai dari aplikasi kecantikan hingga layanan konsultasi dermatologis daring.

Daftar Pustaka

- [1] Hasanah, R. L., & Hasan, M. (2022). Deteksi lesi acne vulgaris pada citra jerawat wajah menggunakan metode k-means clustering. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 8(1), 46-51.
- [2] Zhang, D., Jin, C., Zhang, Z., Cao, X., & Xue, C. (2024). Automatic acne detection model based on improved YOLOv7. *IEEE Access*.
- [3] Astiadewi, E., Martanto, M., Dikananda, A. R., & Rohman, D. (2025). Algoritma YOLOv8 Untuk Meningkatkan Analisa Gambar Dalam Mendeteksi Jerawat. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 7(1), 346-353.
- [4] R. Agustina, D. A. (2024). Klasifikasi citra jenis kulit wajah dengan algoritma convolutional neural network (CNN) ResNet-50. *Jurnal Riset Sistem Informasi (JISSI)*, 1(3), 1-7
- [5] Zakiah, Z., Patmasari, R., & Saidah, S. (2021). Klasifikasi jenis kulit wajah menggunakan metode convolutional neural network. *e-Proceeding of Engineering*, 8(6), 11610-11616.

- [6] Nurhakiki, J., & Yahfizham, Y. (2024). Studi Kepustakaan: Pengenalan 4 Algoritma Pada Pembelajaran Deep Learning Beserta Implikasinya. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(1), 270-281.
- [7] Agustin, G. V., Ayub, M., & Liliawati, S. L. (2024). Deteksi dan Klasifikasi Tingkat Keparahan Jerawat: Perbandingan Metode You Only Look Once. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10(3), 468-481.
- [8] Maulana, I., Khairunisa, N., & Mufidah, R. (2023). Deteksi bentuk wajah menggunakan convolutional neural network (CNN). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3348-3355. [9] K. Alahmadi, S. Alharbi, J. Chen, and X. Wang, "Generalizing sentiment analysis: a review of progress, challenges, and emerging directions," Dec. 01, 2025, Springer. doi: 10.1007/s13278-025-01461-8.
- [9] Anthony, B., & Yohannes, Y. (2023, April). Verifikasi Kinship Dengan Arsitektur ResNet50. In *MDP Student Conference (Vol. 2, No. 1, pp. 265-273)*.
- [10] Eben Haezer, E. H. Y. K., & Setiyawati, N. (2022). Pembangunan Aplikasi Virtual Inventory System (Vis) Berbasis Web Menggunakan Flask Framework. *Jurnal Mnemonic*, 5(2), 128-135. <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i2.4799>.
- [11] Nurlailah, E., & Nova Wardani, K. R. (2023). Perancangan Website Sebagai Media Informasi Dan Promosi Oleh-Oleh Khas Kota Pagaralam. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 8(4), 1175-1185. <https://doi.org/10.29100/jupi.v8i4.4006>.
- [12] Polgan, J. M., & Technology, I. (2025). AI dalam Skincare : Teknologi Cerdas untuk Menemukan Pelembab yang Tepat untuk Jenis Kulit Anda. 14, 231-238.
- [13] Setianingsih, C. (2024). Pengembangan Sistem Backend Menggunakan . Net Pada Aplikasi Konsultasi Makanan Diet Menggunakan Deep Learning. 11(4), 3085-3090.