

# Sistem Pendeteksian Jenis Kulit Wajah dan Rekomendasi Skincare Berbasis Android Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)

Nurfalah<sup>1</sup>, Dede Brahma Arianto<sup>2</sup>

Prodi Informatika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Faletahan, Serang

Corresponding Author: [1nurfalahh481@gmail.com](mailto:1nurfalahh481@gmail.com), [2dedebrahma@uf.ac.id](mailto:2dedebrahma@uf.ac.id)

---

## Info Artikel

**Submitted:** 31 Mei 2026

**Revised :** 03 Juni 2026

**Accepted:** 14 Juni 2026

**Published:** 26 Juni 2026

**Keywords:** Facial Skin Detection, CNN, Android, Skincare Recommendation

**Kata Kunci:** Pendeteksian Jenis Kulit, CNN, Android, Rekomendasi Skincare

---

## Abstract

*This study aims to implement the Convolutional Neural Network (CNN) method for facial skin type detection and skincare recommendation in an Android-based application. The system classifies skin types into normal, dry, oily, acne-prone, and sensitive using 750 labeled facial images. The model is trained with 50 epochs, an image size of 224×224 pixels, and the Adam optimizer. The training results show that accuracy increases while loss decreases as the number of epochs increases. Evaluation on test data achieves an accuracy of 99% with a loss of 3.73%, indicating excellent model performance. The system is able to accurately classify skin types and provide skincare recommendations tailored to the user's skin condition. The implementation in an Android application allows users to perform real-time detection using a smartphone camera, helping them choose appropriate skincare products.*

---

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam pendeteksian jenis kulit wajah dan rekomendasi skincare berbasis Android. Sistem mengklasifikasikan jenis kulit menjadi normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif menggunakan 750 citra wajah yang telah diberi label. Model dilatih dengan 50 epoch, ukuran citra 224×224 piksel, dan optimizer Adam. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa akurasi meningkat seiring bertambahnya epoch, sementara nilai loss menurun. Evaluasi pada data uji menghasilkan akurasi sebesar 99% dengan loss 3,73%, yang menunjukkan performa model yang sangat baik. Sistem mampu mengklasifikasikan jenis kulit secara akurat serta memberikan rekomendasi skincare yang disesuaikan dengan kondisi kulit pengguna. Implementasi dalam aplikasi Android memudahkan pengguna dalam melakukan deteksi secara langsung melalui kamera smartphone, sehingga membantu dalam memilih produk perawatan yang tepat.



*This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).*

**Publisher:** Lembaga Penerbit Penelitian Nusantara

---

## Pendahuluan

Perawatan kulit wajah menjadi hal yang semakin diperhatikan oleh banyak orang, terutama karena berkaitan dengan kesehatan dan penampilan. Setiap orang memiliki jenis kulit yang berbeda, seperti normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif. Perbedaan ini membuat kebutuhan perawatan kulit juga tidak sama, sehingga pemilihan produk skincare harus disesuaikan dengan jenis

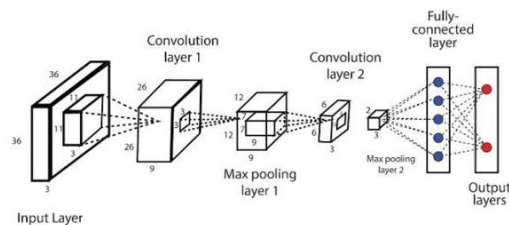
kulit masing-masing. Namun, pada kenyataannya masih banyak orang yang belum mengetahui jenis kulit wajahnya dengan tepat, sehingga sering terjadi kesalahan dalam penggunaan produk yang justru dapat menimbulkan masalah pada kulit

Perkembangan teknologi saat ini memberikan peluang untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah pengolahan citra digital dengan metode Convolutional Neural Network (CNN), yang mampu mengenali pola dari gambar, termasuk kondisi kulit wajah. Dengan memanfaatkan kamera pada smartphone, proses identifikasi jenis kulit dapat dilakukan dengan lebih mudah dan praktis tanpa harus datang langsung ke ahli kulit

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendeteksian jenis kulit wajah berbasis Android yang dapat mengklasifikasikan jenis kulit serta memberikan rekomendasi skincare yang sesuai. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengenali kondisi kulit wajahnya secara mandiri dan memilih produk perawatan yang lebih tepat. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai salah satu penerapan teknologi dalam bidang kecantikan dan kesehatan kulit.

## 2 Tinjauan Pustaka

### *Algoritma CNN*



Gambar 1. Arsitektur CNN

CNN (Convolutional Neural Network) merupakan salah satu pendekatan dalam deep learning yang merupakan pengembangan dari MLP (Multilayer Perceptron) dan efektif digunakan untuk mengolah data citra karena memiliki kemampuan dalam mendeteksi objek pada gambar. CNN terdiri dari dua bagian utama, yaitu feature extraction layer dan fully connected layer. Pada feature extraction layer, terdapat convolutional layer yang menggunakan konsep sliding window dan weight sharing untuk mengekstraksi fitur dari data. Sliding window bekerja dengan menggeser filter pada input untuk mengidentifikasi bagian-bagian penting, kemudian hasilnya diubah menjadi nilai numerik.

Dalam CNN satu dimensi, input diubah menjadi dua dimensi atau channel, menghasilkan vektor dengan empat dimensi. Stride  $s$  menentukan jarak pergeseran window baru dari input  $x$ . Setelah

convolutional layer, terdapat pooling layer yang digunakan untuk merangkum informasi dari convolutional layer dengan menggabungkan vektor-vektor menjadi vektor baru. Dua jenis pooling yang umum adalah max pooling, yang mengambil nilai terbesar, dan average pooling, yang mengambil nilai rata-rata. Pooling layer mengurangi dimensi feature map (downsampling), mempercepat komputasi dengan mengurangi jumlah parameter, dan membantu mengatasi overfitting. Convolutional layer dan pooling layer menghasilkan feature map dalam bentuk array multidimensi. Oleh karena itu, feature map perlu diubah menjadi vektor melalui proses flattening atau reshaping agar bisa digunakan sebagai input untuk fully connected layer. Fully connected layer serupa dengan multilayer perceptron, yang memiliki hidden layer, fungsi aktivasi, output layer, dan loss function. Jenis arsitektur CNN yang paling terkenal

### ***Kulit Wajah***



Gambar 2. Jenis Kulit Wajah

Jenis kulit wajah merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan perawatan yang tepat. Secara umum, jenis kulit dapat dibedakan berdasarkan tingkat produksi minyak (sebum) dan kelembapan kulit. Dalam penelitian ini, jenis kulit yang digunakan meliputi kulit normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif. Kulit normal memiliki keseimbangan antara kadar minyak dan kelembapan sehingga cenderung terlihat sehat dan mudah dirawat. Kulit kering ditandai dengan kurangnya kelembapan dan produksi sebum, sehingga kulit terasa kasar, kusam, dan mudah mengalami iritasi. Kulit berminyak memiliki produksi sebum yang berlebih, yang menyebabkan kulit tampak mengkilap, pori-pori besar, serta lebih rentan terhadap jerawat. Kulit berjerawat ditandai dengan adanya peradangan pada kulit akibat penyumbatan pori-pori oleh minyak dan kotoran, sehingga memerlukan perawatan khusus. Sementara itu, kulit sensitif merupakan jenis kulit yang mudah mengalami reaksi seperti kemerahan, gatal, atau iritasi terhadap faktor lingkungan maupun

penggunaan produk tertentu. Oleh karena itu, mengetahui jenis kulit wajah sangat penting sebelum menentukan produk skincare,

### **Skincare**



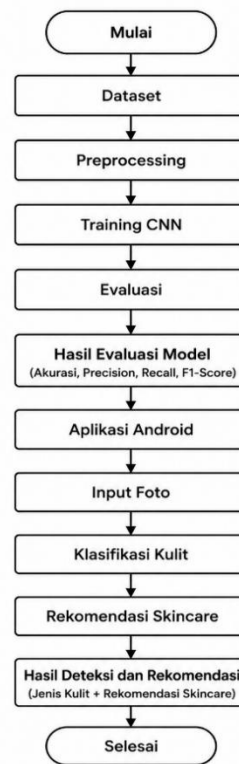
Gambar 3. Produk *Skincare*

Skincare merupakan rangkaian produk perawatan kulit yang digunakan secara rutin untuk menjaga kesehatan dan penampilan kulit wajah. Penggunaan skincare secara teratur dapat memberikan manfaat jangka panjang, sehingga pemilihan produk yang tepat menjadi langkah penting dalam perawatan kulit. Rangkaian skincare umumnya terdiri dari beberapa tahapan, seperti pembersih wajah, toner, serum, pelembap, dan pelindung dari sinar matahari (sunscreen). Pemilihan produk pada setiap tahapan perlu disesuaikan dengan jenis dan kondisi kulit agar hasil yang diperoleh lebih optimal.

Beberapa kandungan yang sering direkomendasikan dalam skincare antara lain Salicylic Acid dan Beta Hydroxy Acid (BHA) yang efektif untuk kulit berminyak dan berjerawat, Hyaluronic Acid untuk menjaga kelembapan kulit kering, serta Glycolic Acid dan Mandelic Acid yang membantu proses eksfoliasi. Selain itu, Alpha Arbutin sering digunakan untuk membantu mencerahkan kulit. Dalam penelitian ini, rekomendasi skincare diberikan berdasarkan hasil klasifikasi jenis kulit wajah, sehingga kandungan yang disarankan dapat lebih sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengguna.

Di Indonesia, penggunaan produk skincare juga harus memperhatikan aspek keamanan. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) melarang peredaran produk kosmetik tanpa izin resmi. Beberapa bahan berbahaya yang dilarang antara lain merkuri, asam retinoat, hidrokuinon, dan resorsinol, karena dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi, alergi, hingga gangguan kesehatan yang lebih serius. Oleh karena itu, pemilihan skincare yang aman dan sesuai dengan jenis kulit sangat penting untuk menjaga kulit tetap sehat, bersih, dan terawat.

## Metode Penelitian



**Gambar 4. Diagram Alur Sistem**

## Pengumpulan Dataset

Jenis Kulit	Citra Data Latih	Citra Data Uji
Kering	140	10
Normal	140	10
Berminyak	140	10
Berjerawat	140	10
Sensitif	140	10
Total	700	50

Tabel 1. Jumlah Dataset

Dataset pada penelitian ini dibagi menjadi data latih dan data uji. Setiap kelas jenis kulit terdiri dari 140 citra data latih dan 10 citra data uji. Jenis kulit yang digunakan meliputi kulit kering, normal, berminyak, berjerawat, dan sensitif, sehingga total keseluruhan data yang digunakan sebanyak 750 citra wajah.

## Preprocessing

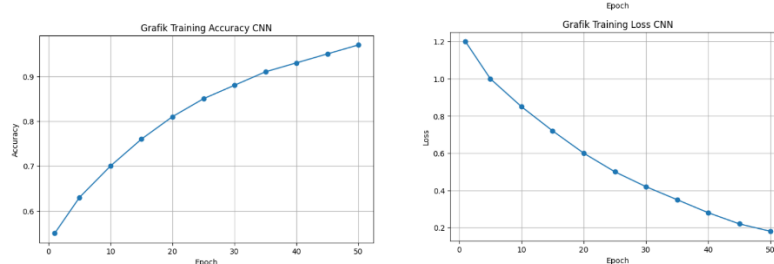
Preprocessing data merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum proses pelatihan model CNN.

Pada tahap ini, seluruh citra wajah dipersiapkan agar memiliki format dan kualitas yang seragam sehingga dapat diproses dengan baik oleh sistem. Proses preprocessing dilakukan dengan mengubah ukuran citra menjadi 224×224 piksel, melakukan normalisasi nilai piksel, serta pemberian label sesuai dengan jenis kulit wajah, yaitu normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif.

### Training CNN

Training CNN merupakan proses pelatihan model menggunakan data citra wajah yang telah melalui tahap preprocessing. Pada tahap ini, model CNN mempelajari pola dan karakteristik dari setiap jenis kulit wajah, yaitu normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif. Proses training dilakukan menggunakan data latih agar model dapat mengenali perbedaan dari masing-masing jenis kulit secara otomatis.

Dalam penelitian ini, proses training menggunakan ukuran citra 224×224 piksel, batch size 32, optimizer Adam, dan jumlah epoch sebanyak 50. Selama pelatihan berlangsung, model akan melakukan pembaruan bobot secara berulang untuk meningkatkan akurasi dan menurunkan nilai loss. Hasil training menunjukkan bahwa nilai accuracy meningkat seiring bertambahnya epoch, sedangkan nilai loss mengalami penurunan, yang menandakan bahwa model mampu mempelajari pola citra dengan baik



**Gambar 5. Training CNN**

### Evaluasi

Parameter	Nilai
Epoch	50
Batch Size	32
Optimizer	Adam
Ukuran Citra	224 × 224 piksel
Jumlah Kelas	5
Data Training	700
Data Testing	50

Tabel 2. Hasil Evaluasi

Evaluasi model merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem untuk mengetahui performa model CNN dalam mengklasifikasikan jenis kulit wajah. Proses evaluasi dilakukan menggunakan data testing untuk mengukur seberapa baik model dalam mengenali jenis kulit normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif. Dalam penelitian ini, parameter evaluasi yang digunakan meliputi accuracy, precision, recall, dan F1-score. Nilai evaluasi diperoleh berdasarkan confusion matrix.

## Hasil dan Pembahasan

```
Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

 Berminyak      0.94      0.92      0.93      100
  Kering        0.92      0.90      0.91      100
   Normal      0.92      0.93      0.93      100
  Sensitif      0.92      0.92      0.92      100
 Berjerawat     0.90      0.92      0.91      100

 accuracy              0.92      500
 macro avg              0.92      500
 weighted avg          0.92      500
```

**Gambar 6. Hasil Evaluasi Model**

Berdasarkan hasil evaluasi model CNN menggunakan classification report, diperoleh nilai accuracy sebesar 92%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi jenis kulit wajah dengan baik pada data pengujian.

Nilai precision, recall, dan f1-score pada setiap kategori kulit seperti berminyak, kering, normal, sensitif, dan berjerawat menunjukkan hasil yang cukup stabil dengan rata-rata di atas 90%. Hal ini menandakan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali serta membedakan setiap jenis kulit wajah.

Dengan hasil evaluasi tersebut, model CNN dinilai cukup efektif untuk diterapkan pada aplikasi Android dalam proses deteksi jenis kulit dan pemberian rekomendasi skincare kepada pengguna.

## Aplikasi

Tools	Fungsi
Visual Studio Code	Code editor untuk pengembangan aplikasi
Expo	Framework untuk menjalankan aplikasi

	Android
TensorFlow/Keras	Pelatihan dan implementasi model CNN
Python	Bahasa pemrograman untuk model CNN

**Tabel 3. Aplikasi**

Setelah model CNN berhasil dilatih dan dievaluasi, tahap selanjutnya adalah implementasi model ke dalam aplikasi berbasis Android. Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pendeteksian jenis kulit wajah secara langsung melalui smartphone. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan Visual Studio Code sebagai code editor dan Expo sebagai framework untuk menjalankan aplikasi Android.

Pada aplikasi, pengguna dapat mengambil gambar wajah menggunakan kamera smartphone, kemudian citra tersebut diproses oleh model CNN untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah ke dalam kategori normal, kering, berminyak, berjerawat, atau sensitif. Hasil klasifikasi selanjutnya ditampilkan pada aplikasi beserta rekomendasi skincare yang sesuai dengan kondisi kulit pengguna.

Implementasi aplikasi Android bertujuan agar sistem dapat digunakan secara praktis dan mudah diakses oleh masyarakat. Dengan adanya aplikasi ini, pengguna dapat mengetahui jenis kulit wajah secara mandiri tanpa harus melakukan konsultasi langsung, sehingga proses pemilihan produk skincare menjadi lebih mudah dan efisien.

### **Sistem Aplikasi**



**Gambar 7. Sistem Aplikasi Pendeteksi Jenis Kulit Wajah**

Gambar 7 menunjukkan tampilan antarmuka aplikasi pendeteksi jenis kulit wajah berbasis Android. Pada tampilan pertama, pengguna diminta untuk masuk ke dalam aplikasi sebelum menggunakan sistem. Tampilan kedua merupakan halaman utama aplikasi yang digunakan untuk memulai proses deteksi jenis kulit wajah. Selanjutnya, pada tampilan ketiga pengguna dapat mengambil foto wajah melalui kamera smartphone untuk dianalisis oleh model CNN. Hasil dari

proses deteksi kemudian digunakan untuk menentukan jenis kulit wajah dan memberikan rekomendasi skincare yang sesuai.

### **Alur Aplikasi Android**

1. Pengguna membuka aplikasi Android
2. Pengguna mengambil foto wajah melalui kamera
3. Sistem memproses citra menggunakan model CNN
4. Sistem mengklasifikasikan jenis kulit wajah

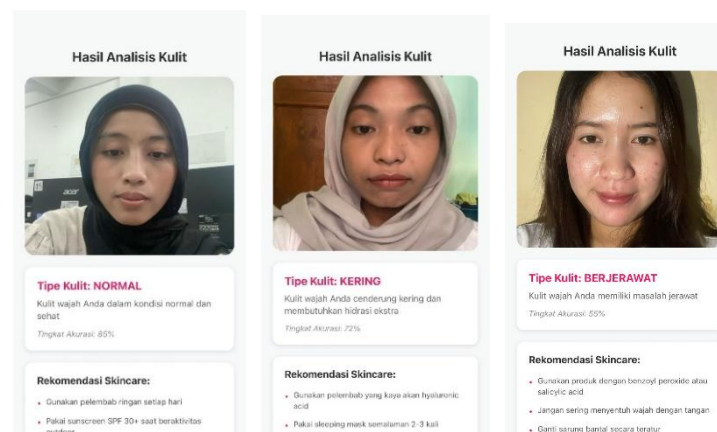
Hasil klasifikasi dan rekomendasi skincare ditampilkan kepada pengguna

### **Input Foto**

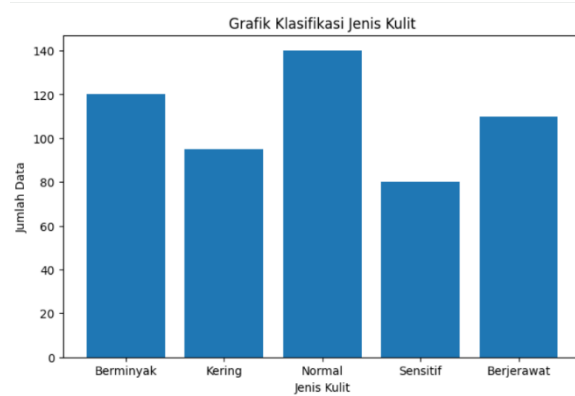
Tahap input foto merupakan proses awal yang dilakukan pengguna pada aplikasi Android untuk mendeteksi jenis kulit wajah. Pada tahap ini, pengguna mengambil gambar wajah secara langsung menggunakan kamera smartphone melalui fitur yang tersedia pada aplikasi. Foto yang diambil kemudian akan digunakan sebagai input utama dalam proses klasifikasi menggunakan model CNN.

Sebelum diproses oleh model, citra wajah akan melalui tahap preprocessing, seperti penyesuaian ukuran gambar menjadi 224×224 piksel dan normalisasi data agar sesuai dengan format input model CNN. Proses ini bertujuan untuk memastikan kualitas citra tetap konsisten sehingga hasil klasifikasi dapat lebih akurat.

Setelah proses input selesai, gambar wajah akan dikirim ke sistem untuk dianalisis oleh model CNN. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan jenis kulit wajah pengguna, yaitu normal, kering, berminyak, berjerawat, atau sensitif, yang selanjutnya menjadi dasar dalam pemberian rekomendasi skincare



## Klasifikasi Kulit



**Gambar 9. Klasifikasi Kulit**

Grafik di atas menunjukkan hasil jumlah data pada setiap jenis kulit yang digunakan dalam proses klasifikasi kulit wajah menggunakan metode CNN. Sumbu horizontal (X) menunjukkan kategori jenis kulit, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan jumlah data atau gambar yang dimiliki pada masing-masing kategori.

Berdasarkan grafik tersebut, jenis kulit normal memiliki jumlah data paling banyak yaitu sekitar 140 data. Hal ini menunjukkan bahwa dataset lebih banyak didominasi oleh kulit normal dibandingkan jenis kulit lainnya. Selanjutnya, kulit berminyak memiliki sekitar 120 data, kemudian kulit berjerawat sebanyak 110 data. Sementara itu, kulit kering memiliki jumlah data sekitar 95 dan kulit sensitif merupakan kategori dengan jumlah data paling sedikit yaitu sekitar 80 data.

## Rekomendasi Skincare

Jenis Kulit	Permasalahan Kulit	Rekomendasi Skincare	Fungsi
<b>Berminyak</b>	Produksi minyak berlebih dan wajah mudah kusam	Oil control facial wash, toner oil-free, niacinamide serum, moisturizer gel	Mengontrol minyak dan menjaga kelembapan kulit
<b>Kering</b>	Kulit terasa kasar, kaku, dan mudah mengelupas	Hydrating cleanser, hyaluronic acid serum, moisturizer cream	Menjaga kelembapan dan menghidrasi kulit
<b>Normal</b>	Kondisi kulit stabil dan seimbang	Gentle facial wash, moisturizer ringan, sunscreen	Menjaga kesehatan dan keseimbangan kulit

<b>Sensitif</b>	Mudah iritasi, kemerahan, dan perih	Gentle cleanser, soothing toner, moisturizer non-alcohol	Mengurangi iritasi dan menenangkan kulit
<b>Berjerawat</b>	Muncul jerawat dan bekas jerawat	Acne facial wash, salicylic acid serum, acne spot treatment	Membantu mengurangi jerawat dan mencegah peradangan

**Tabel 3. Training CNN**

Rekomendasi skincare pada penelitian ini diberikan berdasarkan hasil klasifikasi jenis kulit wajah yang telah dilakukan oleh model Convolutional Neural Network (CNN). Sistem akan menampilkan saran produk skincare sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan masing-masing jenis kulit

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berhasil diimplementasikan dalam sistem pendeteksian jenis kulit wajah dan rekomendasi *skincare* berbasis Android. Sistem mampu mengklasifikasikan lima jenis kulit, yaitu normal, kering, berminyak, berjerawat, dan sensitif menggunakan dataset sebanyak 750 citra wajah yang melalui tahap *preprocessing* dan pelatihan model dengan parameter 50 *epoch*, ukuran citra 224×224 piksel, *batch size* 32, serta *optimizer* Adam. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki performa yang baik dengan tingkat akurasi yang tinggi dan nilai *precision*, *recall*, serta *F1-score* yang stabil pada setiap kategori kulit. Implementasi model ke dalam aplikasi Android memungkinkan pengguna melakukan deteksi jenis kulit secara praktis melalui kamera *smartphone* serta memperoleh rekomendasi *skincare* yang sesuai dengan kondisi kulitnya. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk membantu masyarakat mengenali jenis kulit wajah secara mandiri dan memilih produk perawatan yang lebih tepat, sekaligus menunjukkan penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam bidang kesehatan dan kecantikan kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] DataIndonesia.id, “Pertumbuhan Pasar Skincare di Indonesia Tahun 2022,” 2022.
- [2] Nella, *Perawatan Kulit Wajah Berdasarkan Jenis Kulit*, Jakarta: Gramedia, 2017.
- [3] A. Geron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*, California:

O'Reilly Media, 2019.

- [4] I. Goodfellow, Y. Bengio, dan A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
- [5] K. Simonyan dan A. Zisserman, "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition," *International Conference on Learning Representations (ICLR)*, 2015.
- [6] F. Chollet, *Deep Learning with Python*, New York: Manning Publications, 2018.
- [7] Rosa A.S dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika, 2018.
- [8] TensorFlow, "TensorFlow Documentation," [Online]. Available: [TensorFlow Official Website](https://www.tensorflow.org/)
- [9] Expo, "Expo Documentation," [Online]. Available: [Expo Official Website](https://expo.io/)
- [10] Visual Studio Code, "Visual Studio Code Documentation," [Online]. Available: [Visual Studio Code Official Website](https://code.visualstudio.com/)
- [11] Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), "Keamanan Produk Kosmetik," [Online]. Available: [BPOM Official Website](https://www.bpom.go.id/)