

[Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Dengan Menggunakan Metode VGG-19]

Abstrak

Kulit wajah memiliki peranan krusial bagi kesehatan dan estetika, namun banyak individu kesulitan mengidentifikasi jenis kulit mereka secara akurat, yang berisiko pada kesalahan pemilihan produk perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi jenis kulit wajah otomatis (normal, kering, dan berminyak) serta memberikan rekomendasi bahan aktif perawatan kulit yang sesuai. Metode yang digunakan adalah *Deep Learning* dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) model VGG-19 yang dipilih karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur tekstur kulit secara hierarkis. Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 3.000 citra wajah yang telah melalui proses anotasi ulang dan augmentasi untuk meningkatkan akurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model VGG-19 mencapai performa yang sangat baik dengan nilai rata-rata *F1-score* sebesar 0,955 dan rata-rata presisi sebesar 0,969. Sistem ini diintegrasikan ke dalam antarmuka grafis (GUI) yang memungkinkan pengguna mengunggah foto wajah untuk mendapatkan prediksi jenis kulit serta rekomendasi komposisi produk seperti pembersih wajah, pelembap, dan tabir surya secara instan.

Kata kunci: Jenis Kulit Wajah, CNN VGG-19, *Deep Learning*.

Classification of Facial Skin Types Using the VGG-19 Method

Abstract

Facial skin plays a crucial role in health and aesthetics; however, many individuals face difficulties in accurately identifying their skin type, leading to risks in selecting inappropriate skincare products. This study aims to develop an automatic facial skin type classification system (normal, dry, and oily) and provide recommendations for suitable skincare active ingredients. The method employed is Deep Learning with the Convolutional Neural Network (CNN) architecture, specifically the VGG-19 model, chosen for its capability to hierarchically extract skin texture features. This research utilizes a dataset of 3,000 facial images that have undergone re-annotation and augmentation processes to enhance accuracy. The results indicate that the VGG-19 model achieves excellent performance, with an average F1-score of 0.955 and an average precision of 0.969. The system is integrated into a Graphical User Interface (GUI) that allows users to upload facial photos to obtain instant skin type predictions and recommendations for product compositions, such as facial cleansers, moisturizers, and sunscreens.

Keywords: Facial Skintype, CNN VGG-19, Deep Learning.

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan anugerah-Nya yang terus-menerus memberikan hikmat, kekuatan, serta kesehatan. Berkat semua itu, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul "Klasifikasi Jenis Kulit Wajah menggunakan metode VGG-19" ini dengan baik.

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan penulis di program D4 Teknik Mekatronika di Politeknik Negeri Batam. Selama proses pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari banyak pihak. Dengan rasa hormat dan tulus, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Abdullah Sani, dosen pembimbing, atas semua bimbingan, arahan, dan waktu yang telah diberikan dengan sabar dan perhatian selama tugas akhir ini disusun.
2. Bapak Dwijotomo dan bapak Indra, dosen penguji, atas masukan, kritik, dan saran yang sangat berguna dalam memperbaiki laporan ini.
3. Orang tua penulis, Among dan Inong, yang dengan kasih sayang tanpa batas, doa tak henti-henti, serta dukungan yang konsisten, baik secara moral maupun materi, hingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan selama pengerjaan tugas akhir. Terima kasih atas perhatian, tawa, dan dorongan yang membuat setiap langkah terasa lebih ringan.
5. Diri penulis sendiri, yang telah berusaha dengan ketekunan, komitmen, dan semangat hingga mampu menyelesaikan karya ini dengan penuh tanggung jawab.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa depan. Semoga karya ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi kecil terhadap pengembangan ilmu pengetahuan serta teknologi.

Di akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga Tuhan selalu melimpahkan kasih, berkat, dan hikmat-Nya kepada kita semua.

Batam, 30 Desember 026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Patuan Jacobus R.M. Sirait'.

Patuan Jacobus R.M. Sirait

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka	3
2.1. Penelitian Terdahulu	3
2.2. Jenis Kulit Wajah Manusia	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Skincare</i>	8
2.4. <i>Deep Learning</i>	10
2.5. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	11
2.6. <i>Visual Geometry Group 19-Layer(VGG-19)</i>	11
2.7. <i>Confution matrix</i>	14
Bab 3. Metodologi Penelitian	16
3.1. Perancangan	16
3.2. Perancangan Sistem	17
3.3. Perancangan Alur Diagram Sistem	18
3.4. <i>GUI (Graphical User Interface)</i>	20
3.5. Pengujian	21

Bab 4. Hasil dan Pembahasan	23
4.1. Proses Alur Kerja Sistem	23
4.2. Hasil Training	28
4.2.1. Accuracy dan Loss Training Vs Validation	29
4.2.2. Confution matrix.....	31
4.2.3. Grafik Metric Dataset Validation	32
4.3. Implementasi GUI	35
4.4. Hasil Pengujian.....	37
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	45
Daftar Pustaka	46
Biodata	48
Lampiran	49

Daftar Gambar

Gambar 1. Jenis Kulit Wajah Kering (Kiri), Normal (Tengah), Berminyak (Kanan) ..	8
Gambar 2 Arsitektur VGG-19	12
Gambar 3. <i>Flowchart</i> perancangan sistem	16
Gambar 4 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 5. <i>Flowchart</i> Sistem	18
Gambar 6. GUI	20
Gambar 7. Dataset Jenis Kulit Wajah	23
Gambar 8. Proses anotasi bounding box roboflow	24
Gambar 9. Hasil Anotasi Roboflow	24
Gambar 10. Sebelum (kiri) dan Sesudah (kanan) Augmentasi	25
Gambar 11. Hasil Labeling	26
Gambar 12. Struktur Dataset	27
Gambar 13. Hasil konfigurasi model VGG-19	28
Gambar 14 Grafik <i>Training</i> vs <i>Validation</i>	29
Gambar 15. Contoh Tampilan Gambar Hasil Training	30
Gambar 16 <i>Confution Matrix</i>	31
Gambar 17. Grafik <i>Precision</i>	32
Gambar 18. Grafik <i>Recall</i>	33
Gambar 19. Grafik <i>F1-Score</i>	34
Gambar 20. Implementasi GUI	35
Gambar 21. GUI aktif	36
Gambar 22. Implementasi Klasifikasi Kulit <i>Dry</i>	37
Gambar 23. Implementasi Klasifikasi pada kulit Normal	38
Gambar 24 Implementasi Klasifikasi Kulit Berminyak	39

Daftar Tabel

Tabel 1. Penelitian Terdahulu..... 3

Tabel 2. *Confution Matrix*..... 14

Tabel 3. *Confution Matrix* Implementasi 42

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kulit adalah organ yang paling besar dan paling luar di tubuh manusia, yang menyumbang sekitar 15% dari berat total tubuh[1]. Kulit bertanggung jawab sebagai pelindung dari lingkungan luar dan berperan dalam fungsi sensori, pengeluaran zat, serta pengaturan suhu tubuh[2]. Sifatnya yang sensitif, khususnya pada bagian wajah yang berinteraksi langsung dengan radiasi ultraviolet dan polutan atmosfer, menyebabkan area tersebut memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap berbagai patologi dermatologis. Kulit pada wajah memiliki fungsi yang sangat penting untuk menjaga tubuh dan juga menentukan penampilan seseorang. Secara umum, jenis kulit wajah dibedakan menjadi tiga macam, yaitu normal, kering, dan berminyak[3]. Setiap tipe kulit memiliki sifat dan kebutuhan perawatan yang berbeda-beda. Maka dari itu, penting untuk memahami jenis kulit agar bisa memilih produk perawatan yang sesuai.

Temuan survei mengindikasikan bahwa permasalahan kulit wajah memiliki dampak signifikan terhadap aspek psikologis perempuan Indonesia, di mana 50,1% responden melaporkan kurangnya rasa percaya diri. Secara spesifik, gangguan dermatologi yang paling sering dilaporkan mencakup kondisi berminyak, sensitivitas tinggi, serta *xerosis* (kulit kering) dengan persentase masing-masing sebesar 38,9%, 28,9%, dan 27,9% [4]. Namun, masih terdapat banyak orang yang belum mengetahui jenis kulit yang mereka miliki. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengelompokan yang dapat mengenali jenis kulit wajah dengan akurat. Sebagai fondasi dalam memberikan saran paduan produk perawatan kulit yang tepat untuk jenis kulit, pengelompokan jenis kulit ini dilakukan dengan menggunakan CNN dengan struktur VGG-19. (Tinjauan Pustaka).

Studi ini bertujuan untuk menciptakan sistem yang secara otomatis dapat mengklasifikasikan tipe kulit wajah dengan memanfaatkan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) VGG-19. Karakteristik jaringan yang lebih dalam dibandingkan dengan beberapa model sebelumnya diharapkan dapat membantu dalam mengambil fitur visual dengan lebih teliti dan tepat, sehingga menghasilkan hasil klasifikasi yang lebih baik.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membangun sistem klasifikasi jenis kulit wajah secara otomatis menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) VGG-19?
2. Bagaimana performa model CNN VGG-19 dalam mengklasifikasikan jenis kulit wajah berdasarkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *loss*.
3. Bagaimana sistem menentukan rekomendasi komposisi *skincare* yang tepat sesuai dengan jenis kulit wajah pengguna?
4. Bagaimana menganalisa kemampuan sistem dalam mengevaluasi jenis kulit dan memberikan rekomendasi komposisi *skincare*?

1.3. Tujuan

1. Mengembangkan model kecerdasan buatan yang mampu mengklasifikasikan jenis kulit wajah secara otomatis menggunakan arsitektur CNN VGG-19.
2. Mengevaluasi performa model CNN VGG-19 dengan menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *loss*.
3. Membangun antarmuka sistem yang dapat memberikan rekomendasi komposisi *skincare* sesuai dengan hasil klasifikasi jenis kulit wajah.
4. Menganalisa kemampuan evaluasi klasifikasi jenis kulit wajah.

1.4. Manfaat

1. memberikan informasi mengenai jenis kulit wajah dan membantu dalam memilih produk *skincare* yang sesuai.
2. Mendukung perawatan kulit sesuai dengan kebutuhan individu pengguna.
3. Mengurangi resiko masalah kulit akibat pemakaian produk yang tidak tepat.

1.5. Batasan

1. Sistem ini hanya melakukan klasifikasi tiga jenis kulit wajah: normal, kering, berminyak.
2. Rekomendasi komposisi *skincare* hanya meliputi *face wash*, *moisturizer*, dan *sunscreen*.
3. Proses klasifikasi diimplementasikan melalui mekanisme pengunggahan citra wajah ke dalam *Graphical User Interface* (GUI).

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam upaya memvalidasi arah kebijakan penelitian, penulis melakukan komparasi terhadap sejumlah studi pendahulu yang memiliki korelasi substantif seperti pada Tabel 1. Tinjauan Penelitian Terdahulu ini disusun secara sistematis dalam bentuk tabel kajian literatur yang berfungsi untuk mengevaluasi efektivitas metode serta mendeteksi defisiensi teknis dalam penelitian sebelumnya sebagai dasar pengembangan penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Tahun	Penulis	Jurnal	Metode	Kelemahan
1	2022	Nabila Asryani Sundari, Rita Magladena, Sofia Saidah	e-Proceeding of Engineering, Universitas Telkom; Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	Covolutional Neural Network (CNN) Efficientnet-B0	Dataset terbatas, evaluasi terlalu optimistis, klasifikasi tanpa rekomendasi komposisi <i>skincare</i>
2	2024	Dyah Ayu Purboningtyas	Tugas Akhir, Universitas Islam Sultan Agung ; KLASIFIKASI JENIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE <i>VISION TRANSFORMERS</i>	Vision Transformers (ViT)	dataset terbatas, akurasi belum optimal, dan arsitektur membutuhkan komputasi tinggi, tanpa rekomendasi