

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era digital saat ini telah membuka peluang baru dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam perawatan kecantikan dan kesehatan kulit. Kesehatan kulit wajah menjadi perhatian utama bagi banyak individu, dan pemahaman akan jenis kulit merupakan langkah awal untuk memilih produk perawatan yang sesuai. Namun, identifikasi jenis kulit wajah seringkali memerlukan penilaian yang objektif dan akurat. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan suatu sistem otomatis yang dapat mendeteksi jenis kulit wajah secara cepat dan efisien. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pendeteksi jenis kulit wajah menggunakan algoritma *Convolutional Central Network* (CNN) berbasis *website* menjadi solusi yang relevan dan inovatif.

Kulit merupakan organ tubuh paling luar yang melindungi tubuh manusia dari lingkungan hidup sekitar. Kulit tersusun dari jutaan sel. Seiring dengan perubahan pola hidup ke arah yang tidak sehat, semakin meningkatnya radiasi sinar ultraviolet, akibatakibat dari toxin tertentu, dan juga faktor genetik, mengakibatkan sel-sel penyusun kulit mengalami pertumbuhan yang tidak terkontrol dimana lazim disebut sebagai sel kanker. Kanker kulit dapat diklasifikasikan dalam tiga tipe terbanyak yaitu Karsinoma Sel Basal, Karsinoma Sel Skuamosa, dan Melanoma Maligna. Lebih dari 3,5 juta kasus kanker kulit ditemukan di Amerika Serikat dan menjadikan kanker kulit sebagai jenis kanker terbanyak di negara tersebut. Diagnosis kanker kulit dapat ditegakkan dari anamnesis, pemeriksaan klinis dengan

melihat eufloresensi kulit, pemeriksaan penunjang seperti dermoskopi, serta pemeriksaan histopatologi sebagai standar baku emas. Terapi pada kanker kulit terdiri dari terapi pembedahan dan non pembedahan dengan prognosis disesuaikan dengan tipe kanker yang dialami [1] .

Wajah adalah bagian depan kepala yang meliputi dahi, mata, hidung, pipi, mulut, dan dagu. Dahi menunjukkan ekspresi, mata berfungsi sebagai organ penglihatan dan ekspresi emosional, hidung berperan dalam pernapasan dan penampilan, pipi mempengaruhi bentuk wajah, mulut untuk makan dan berbicara, dan dagu mempengaruhi profil wajah. Wajah penting untuk ekspresi emosional, komunikasi, dan identifikasi. Ekspresi wajah mengekspresikan emosi dan memberikan konteks pada komunikasi. Fitur wajah yang unik membantu identifikasi, dan kondisi kulit dapat menunjukkan kesehatan. Variasi wajah dipengaruhi oleh genetik, usia, dan gaya hidup. Genetik menentukan strukturwajah, usia dapat menyebabkan perubahan seperti keriput, dan gaya hidup seperti pola makan dan paparan sinar matahari mempengaruhi penampilan. Perawatan wajah meliputi mencuci wajah, menggunakan pelembap, dan melindungi dari sinarUV dengan tabir surya.

Kulit wajah merupakan bagian yang paling sensitif dibandingkan dengan bagian kulit lainnya. Berbagai perubahan pada kulit wajah dapat disebabkan oleh pengaruh lingkungan luar, seperti sinar matahari, iklim, polusi, penggunaan AC, dan produk atau tata rias yang tidak sesuai. Selain itu, perubahan dari dalam tubuh, seperti perubahan hormonal selama pubertas, menstruasi, kehamilan, dan penggunaan pil KB, juga memengaruhi kondisi kulit wajah. Pengaruh dari

lingkungan dan perubahan hormonal tersebut dapat menyebabkan perubahan signifikan pada kulit wajah, seperti timbulnya jerawat, flek, dan kerutan, yang mengakibatkan inflamasi pada kulit [2].

Terdapat beberapa kategori kulit wajah, termasuk kulit normal, berminyak, kering, kombinasi, dan kulit yang sensitif. Setiap jenis kulit memiliki ciri khasnya sendiri, dan perbedaan ini dapat menyebabkan kesalahan dalam pemilihan dan penggunaan produk oleh banyak orang. Kesalahan ini seringkali mengakibatkan masalah kulit seperti jerawat, keriput, noda hitam, peningkatan kelebihan minyak atau kekeringan, dan bahkan iritasi [3]. Perawatan wajah kini menjadi perhatian utama bagi banyak pria dewasa. Aktivitas fisik yang sering dilakukan di luar ruangan berdampak besar pada kondisi kulit wajah pria. Menurut survei oleh produsen produk kesehatan kulit pria, penjualan produk perawatan pria pada tahun 2013 mencapai Rp 3 triliun, mengalami pertumbuhan signifikan sebesar 23% dibandingkan tahun sebelumnya. Terutama untuk produk perawatan wajah pria, terjadi lonjakan yang mencolok sebesar 134%, dari Rp 114 miliar menjadi Rp 266 miliar. Penggunaan produk perawatan wajah yang tepat dapat membantu mengurangi tanda-tanda penuaan pada kulit [4].

CNN pertama kali diperkenalkan sebagai *NeoCognitron* oleh Kunihiko Fukushima, seorang peneliti di NHK Broadcasting Science Research Laboratories di Setagaya, Tokyo, Jepang [5]. Konsep ini kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Yann LeCun dari AT&T Bell Laboratories di Holmdel, New Jersey, USA. LeCun menerapkan model CNN yang dikenal sebagai LeNet dalam penelitiannya tentang pengenalan angka dan tulisan tangan. Pada tahun 2012, Alex Krizhevsky

menggunakan CNN dalam kompetisi *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* 2012 dan meraih kemenangan, menandai terobosan penting dalam *Deep Learning*, khususnya CNN. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa CNN dapat mengungguli metode *Machine Learning* lainnya seperti SVM dalam klasifikasi objek pada citra [6].

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi terbaik antara dua metode, yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) dan ResNet50, dalam mendeteksi jenis kulit wajah. Solusi ini sangat berguna karena menawarkan cara yang cepat dan mudah bagi pengguna untuk mengetahui jenis kulit mereka. Dengan antarmuka yang ramah pengguna, website ini tidak hanya memudahkan pengguna tetapi juga menyediakan informasi yang akurat dan objektif mengenai jenis kulit. Hal ini membantu pengguna dalam memilih produk perawatan kulit yang tepat sesuai dengan kebutuhan mereka. Selain itu, pengguna juga dapat membeli produk yang direkomendasikan oleh aplikasi berdasarkan jenis kulit wajah mereka.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian:

1. Aplikasi ini membantu pengguna mengetahui jenis kulit wajah dengan cepat.
2. Untuk menganalisis dan membandingkan performa antara *Convolutional Neural Network* (CNN) dan ResNet50 dalam mendeteksi jenis kulit wajah, dengan menilai akurasi dan kecepatan pemrosesan.

3. Untuk memfasilitasi pembelian produk perawatan kulit yang direkomendasikan, sehingga pengguna dapat langsung membeli produk yang sesuai melalui aplikasi.

1.2.2 Manfaat

1. Pengguna dapat dengan mudah mengetahui jenis kulit wajah mereka.
2. Dengan membandingkan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan ResNet50, penelitian ini berpotensi meningkatkan akurasi deteksi jenis kulit wajah.
3. Pengguna dapat langsung membeli produk perawatan kulit yang direkomendasikan melalui aplikasi.

1.3 Tinjauan Pustaka

Penelitian deteksi jenis kulit ini bertujuan untuk mengembangkan system otomatis yang mampu mengidentifikasi jenis kulit wajah pengguna secara akurat melalui analisis gambar dengan memanfaatkan teknologi *Convolutional Neural Networks* (CNN). Teknologi CNN digunakan untuk mengembangkan model yang dapat membedakan berbagai jenis kulit, termasuk kulit normal, kering, berminyak, dan berjerawat. Penelitian ini berfokus pada pembuatan sistem yang efisien dan akurat dalam menentukan jenis kulit wajah individu, dengan tujuan utama untuk menyediakan solusi yang tepat dalam memilih produk perawatan kulit yang sesuai. Sistem yang dikembangkan akan diintegrasikan ke dalam aplikasi web dengan antarmuka yang dirancang agar mudah digunakan oleh pengguna. Pengguna dapat dengan cepat dan akurat menentukan jenis kulit mereka dengan mengunggah gambar wajah ke aplikasi tersebut. Setelah proses deteksi, sistem akan memberikan

rekomendasi produk perawatan kulit yang sesuai dengan hasil analisis jenis kulit, membantu pengguna memilih produk yang paling cocok untuk merawat kulit mereka dengan efektif.

Beberapa penelitian tentang klasifikasi jenis kulit wajah telah banyak dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nabila Asryani Sundari, Rita Magladena dan Sofia Saidah, yang berjudul “Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode *Covolutional Neural Network (CNN) Eficientnet-B0*” menyimpulkan bahwa Jenis kulit yang dipelajari mencakup kulit normal, kering, berminyak, dan kombinasi. Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang suatu sistem klasifikasi kulit dengan memanfaatkan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan menggunakan arsitektur *Efficient Net-B0*. *Efficient Net-B0* merupakan metode inovatif yang menyederhanakan skalabilitas dimensi secara keseluruhan, termasuk kedalaman, lebar, dan resolusi, dengan cara yang efektif. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1550 citra, yang kemudian dibagi menjadi 310 data uji dan 1240 data latih. Hasil pengujian sistem menunjukkan performa yang sangat baik, dengan mencapai akurasi 100%, *loss* 0,001, *presisi* 100%, *recall* 100%, dan *f1-score* 100% [7].

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Dwi Hardina Aprilia Sari, Sofia Sa'idah dan Nor Kumalasari Caecar Pratiwi, yang berjudul “Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Modifikasi *Convolutional Neural Network (CNN)*” menyimpulkan bahwa dalam penelitian tersebut, telah dikembangkan suatu sistem untuk mengategorikan keempat jenis kulit wajah manusia, yaitu kulit normal, kulit kering, kulit kombinasi, dan kulit berminyak, menggunakan *Convolutional Neural*

Network (CNN) dengan arsitektur yang sederhana namun dimodifikasi agar dapat menghasilkan ekstraksi ciri yang optimal. Sebanyak 1560 dataset citra mikroskopis dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data validasi. Sistem ini dirancang dengan menambahkan *layer* konvolusi, ReLU, dan pooling dari arsitektur dasar CNN yang sebelumnya terdiri dari 3layer, yang pada penelitian ini ditingkatkan menjadi 5 *layer*. Sistem yang telah dirancang ini diuji dalam lima skenario berbeda untuk mencari nilai parameter optimal. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem klasifikasi jenis kulit wajah menggunakan CNN yang telah dimodifikasi ini optimal dengan parameter berikut: ukuran *resize* citra 64×64 , *optimizer* menggunakan Adam, *learning rate* 0,0001, *epoch* 200, dan *batch size* 64. Dengan mencapai akurasi sebesar 99,51% dan *loss* sebesar 0,0048, penelitian ini dapat dianggap berhasil dengan baik [8].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fiera Meiristika Utami, Rita Magdalena, dan Sofia Saidah, yang berjudul “Deteksi Jenis Kulit Wajah Menggunakan *Convolutional Neural Network Arsitektur Mobilenet*” menyimpulkan bahwa deteksi jenis kulit wajah dalam penelitian tersebut dievaluasi menggunakan enam parameter sebagai indikator hasil untuk keempat jenis kulit, yakni normal, berminyak, kering, dan kombinasi. Hasil pengujian optimal diperoleh ketika citra memiliki ukuran 224×224 piksel, menggunakan *optimizer* Adamax dengan *learning rate* 0,0001, menjalankan proses pelatihan selama 100 *epoch*, menggunakan *batch size* sebanyak 16, dan *n-fold* sebanyak 3. Hasil tersebut menunjukkan akurasi sebesar 93,14%, *loss* sebesar 0,2565, *presisi* 93,25%, *recall* 93,25%, dan F1-Score 93% [9].

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan berbagai arsitektur dan parameter yang dioptimalkan dapat menghasilkan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis kulit wajah. Hasil yang dicapai bervariasi tergantung pada arsitektur dan parameter yang digunakan. Namun, semua penelitian ini berhasil mencapai akurasi yang tinggi, menunjukkan potensi besar penggunaan CNN dalam aplikasi deteksi dan klasifikasi jenis kulit wajah. Untuk melihat tabel penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Gap Penelitian

No	Judul	Teknologi	Hasil	Pembeda
1.	Deteksi Jenis Kulit Wajah Menggunakan <i>Convolutional Neural Network</i> Arsitektur <i>Mobilenet</i>	<i>Convolutional Neural Network</i>	Penelitian ini berhasil mendeteksi jenis kulit wajah menggunakan CNN dengan arsitektur <i>Mobilenet</i> . Dari enam skenario pengujian, parameter terbaik adalah citra	Menggunakan arsitektur <i>mobilenet</i>

			224x224, <i>optimizer Adamax, learning rate 0,0001, epoch 100, batch size 16, dan n-fold 3. Hasil terbaik adalah akurasi 91,94% dengan nilai loss 0,2854.</i>	
2.	Klasifikasi jenis kulit wajah menggunakan metode <i>discrete wavelet transform</i> dan <i>backpropagation</i>	<i>Discare wavelet transform</i> dan <i>backproagation</i>	Hasil jurnal menunjukkan bahwa system pengolahan citra yang dikembangkan mencapai akurasi 95% dalam membedakan kulit wajah berminyak dan kering.	Metode yang digunakan untuk klasifikasi menggunakan <i>backproagation</i>
3.	Prediksi jenis kulit wajah menggunakan metode <i>certainly</i>	Metode <i>certainly factor</i>	Sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode <i>certainly</i>	Pengguna mengenai ciri-ciri kulit, sementara

			<p><i>factor</i> dapat secara efektif mengidentifikasi jenis kulit wajah dan merekomendasikan produk sunscreen yang sesuai</p>	<p>CNN memerlukan dataset gambar untuk pelatihan dan dapat langsung menganalisis gambar wajah</p>
4.	<p>Identifikasi jenis kulit wajah menggunakan <i>K-Nearest Neighbor</i></p>	<p><i>K-Nearest Neighbor</i></p>	<p>Hasilnya masih belum optimal dikarenakan jumlah data yang terlalu sedikit untuk lima label kelas yang ada. Penelitian ini menekankan bahwa Teknik ini dapat menjadi alternatif untuk identifikasi kulit</p>	<p>Perbedaan terletak pada metode yang digunakan dan jenis data yang dianalisis</p>

			wajah berdasarkan kriteria gejala yang dialami oleh seseorang.	
5.	Klasifikasi ensi kulit wajah pria berdasarkan tekstur menggunakan metode <i>gray level co-occurrence matri (glmc)</i> dan <i>support vector machine (svm)</i>	<i>gray level co-occurrence matri (glmc)</i> dan <i>support vector machine (svm)</i>	Hasil jurnal menunjukkan bahwa metode <i>gray level co-occurrence matri (glmc)</i> dan <i>support vector machine (svm)</i> dapat mengklasifikasikan jenis kulit wajah pria dengan akurasi 88,89%. Pengujian dilakukan dengan 100 sampel citra dari lima area wajah (dahi, hidung, dagu, pipi kanan, dan pipi	Metode tradisional lebih handal Teknik pengolahan citra manual.

			kiri), diklasifikasikan menjadi dua kelas: kulit kering dan berminyak.	
--	--	--	--	--





1.4 Data Penelitian





1.4.1 Dataset Jensi Kulit Wajah

Dataset yang digunakan terdiri dari gambar wajah. Untuk memastikan hasil yang akurat dalam aplikasi deteksi jenis kulit wajah dataset harus memenuhi beberapa kriteria. Dataset ini harus mencakup berbagai jenis kulit wajah seperti normal, kering, berminyak, dan berjerawat. Untuk kelas berjerawat dibagi sesuai dengan tingkat keparahan jerawat seperti jerawat ringan, jerawat sedang, jerawat parah dan jerawat sangat parah, serta memiliki resolusi yang cukup tinggi agar gambar wajah dapat diekstraksi dengan baik. Ukuran dataset juga harus cukup besar untuk mencegah *overfitting* dan dibagi menjadi data latih dan data uji dengan proporsi yang sesuai. Selain itu, dataset harus mencakup variasi dalam pencahayaan, pose wajah, dan kondisi kulit untuk memastikan model dapat mengenali jenis kulit dalam berbagai kondisi nyata. Gambar-gambar dalam dataset dapat diperkaya menggunakan teknik augmentasi data seperti rotasi, pemotongan, flipping, dan penyesuaian warna untuk meningkatkan variasi tanpa harus menambah jumlah gambar secara manual.

Untuk memberikan detail lebih lanjut mengenai gambar dalam dataset, berikut adalah gambar-gambar data yang sesuai dengan masing-masing kelas atau jenis kulit yang akan dideteksi pada tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Dataset

No.	Kelas	Gambar
1.	Jerawat Ringan	
2.	Jerawat Sedang	
3.	Jerawat Parah	
4.	Jerawat Sangat Parah	

5.	Berminyak	
6.	Normal	
7.	Kering	
8.	Sensitif	

1.4.2 Alat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, menggunakan peralatan utama dan tambahan sebagai pendukung. Beberapa peralatan yang digunakan termasuk *software* sebagai jenis alat penelitian yang digunakan. Berikut adalah beberapa perangkat yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi deteksi jenis kulit

wajah yang diuraikan dalam tabel 1.3.

Tabel 1. 3 Alat Penelitian

Jenis Alat	Nama Alat	Fungsi
Perangkat Keras	Laptop Acer Z476	Untuk pengumpulan dan pemrosesan data, pembuatan model, serta pengembangan aplikasi.
	Prosesor Intel Core i3 Gen 7	
	SSD 256GB	
	Ram 12GB	
	Koneksi Internet (Wifi)	
	Kamera 13 Megapixel	
Perangkat Lunak	<i>Windows 10</i>	Sistem untuk komputer
	<i>Google Colaboratory</i>	Pembuatan model
	<i>MySQL Database</i>	Penyimpanan basis data
	<i>Xampp</i>	Alat pengembang <i>website</i>
	<i>Visual Studio Code</i>	Editor teks
	<i>PHP & HTML</i>	Bahasa Pemrograman
	<i>Flask</i>	<i>Framework Website</i>