

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu bagian tubuh yang sangat memengaruhi kesehatan dan penampilan seseorang adalah kulit wajahnya. Jenis kulit wajah yang berbeda, seperti normal, berminyak, kering, sensitif, atau kombinasi, menentukan perawatan yang tepat untuk mencegah masalah seperti pori pori besar atau jerawat. Penilaian manual oleh dokter kulit sering subjektif, memakan waktu, dan bergantung pada keahlian individu, sehingga menghasilkan diagnosis yang tidak konsisten [1].

Observasi terhadap masyarakat Indonesia menunjukkan prevalensi tinggi kondisi kulit wajah yang butuh identifikasi dini. Studi observasional pada 419 perempuan usia 20 hingga 60 tahun di Jakarta menemukan *melasma* mencapai 71% di usia 20-30 tahun, jerawat memengaruhi 10% responden pada kelompok usia yang sama [2]. Tinjauan pustaka nasional menyoroti ketidakmampuan menentukan tipe kulit sering sebabkan kesalahan pemilihan produk *skincare*, di mana survei *Beauty* 2018 menunjukkan penjualan *skincare* mencapai 31.7% dari total industri kosmetik [3].

Akses terbatas untuk konsultasi secara langsung kepada dokter kulit di luar kota-kota besar memperburuk fenomena ini. Sementara pertumbuhan industri kosmetik diprediksi mencapai 7.2% per tahun hingga 10-15 tahun mendatang [3]. Situasi ini menciptakan kebutuhan akan solusi otomatis berbasis pengolahan citra untuk klasifikasi jenis kulit yang akurat, cepat, dan dapat diakses secara luas melalui perangkat digital.

Perkembangan Deep Learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), mendukung klasifikasi citra kulit wajah dengan mengekstraksi fitur seperti tekstur dan warna [4], [5]. MobileNetV2, memiliki arsitektur CNN yang baik untuk perangkat berkomputasi terbatas, yang mendukung efisiensi komputasi pada aplikasi berbasis web [6]. Studi sebelumnya menunjukkan keberhasilan MobileNetV2 dalam klasifikasi penyakit kulit, menjadi dasar potensial untuk klasifikasi jenis kulit wajah [7].

Beberapa metode untuk mengklasifikasikan citra kulit wajah telah dikembangkan menggunakan pendekatan CNN. ResNet-50 mencapai akurasi 99.86% pada dataset sebanyak 1,119 citra [8]. Teachable Machine menghasilkan akurasi hingga 98-99% pada citra kulit wajah berjerawat, berminyak, dan sehat dalam eksperimen dengan dataset lebih

besar [9]. MobileNetV2 capai akurasi hingga 89% pada 350 citra jerawat [10].

Metode berbasis fitur manual masih rentan terhadap variasi kondisi eksternal seperti pencahayaan, yang dapat menurunkan akurasi klasifikasi kulit wajah [11]. CNN tanpa transfer learning mengalami penurunan performa signifikan pada dataset terbatas [12]. Oleh karena itu, penggunaan model pretrained seperti ResNet50 tetap mampu mencapai akurasi >90 % hanya dengan kurang dari 3.000 gambar dan dapat dijalankan secara real-time pada aplikasi web [13].

Klasifikasi berbasis CNN sering memerlukan dataset besar dan waktu pelatihan yang lama [14]. Untuk mengatasi masalah ini, Model seperti MobileNetV2, yang dilatih pada dataset ImageNet, meningkatkan efisiensi dan akurasi dengan data terbatas [15]. Dengan Metode hybrid ini telah berhasil digunakan untuk mengkategorikan penyakit kulit seperti kanker kulit, dan telah menunjukkan hasil yang menguntungkan [16],[17]. Penelitian ini didorong oleh terbatasnya studi klasifikasi jenis kulit menggunakan metode tersebut.

Meningkatnya kesadaran akan perawatan kulit personal, didukung oleh meluasnya akses internet, mendorong pengembangan model klasifikasi berbasis web [9]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model klasifikasi citra kulit wajah yang akurat dan efektif yang dapat digunakan pada platform berbasis web yang dapat diakses melalui browser pada perangkat seperti laptop, tablet, atau smartphone dengan spesifikasi standar. Model ini mendukung rekomendasi perawatan kulit secara real-time, yang relevan untuk industri kecantikan dan kesehatan kulit wajah [18].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan model klasifikasi citra jenis kulit wajah menggunakan pendekatan hybrid transfer learning MobileNet-SVM?
2. Seberapa akurat model hybrid MobileNet-SVM dalam mengklasifikasikan jenis kulit wajah (normal, berminyak, berjerawat, kering) berdasarkan citra digital, berdasarkan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score?
3. Bagaimana model klasifikasi jenis kulit wajah yang tepat dan efisien dapat diimplementasikan dalam sebuah aplikasi web yang dapat digunakan oleh masyarakat umum melalui perangkat berbasis browser dengan spesifikasi standar?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya mengklasifikasikan jenis kulit wajah yang terdiri dari normal, berminyak, kering, dan berjerawat berdasarkan citra digital.
2. Dataset citra yang digunakan berasal dari database publik, tanpa melibatkan akuisisi data lokal.
3. Model klasifikasi hanya menggunakan arsitektur MobileNet dengan Support Vector Machine (SVM) sebagai pengklasifikasi, tanpa membandingkan dengan arsitektur lain seperti ResNet atau VGG.
4. Penelitian tidak mencakup analisis penyakit kulit, hanya berfokus pada klasifikasi jenis kulit wajah.
5. Penelitian hanya menggunakan model transfer learning dengan MobileNet yang telah dilatih sebelumnya pada dataset ImageNet, tanpa melatih model dari awal.
6. Evaluasi model hanya dilakukan berdasarkan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score, tanpa analisis performa pada perangkat keras tertentu seperti smartphone.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model klasifikasi citra jenis kulit wajah (normal, berminyak, berjerawat dan kering) yang akurat melalui pendekatan hybrid transfer learning MobileNet-SVM menggunakan dataset publik.
2. Menganalisis dan memvalidasi performa model hybrid MobileNet-SVM dalam mengklasifikasikan jenis kulit wajah berdasarkan metrik evaluasi akurasi, presisi, recall, dan F1-score.
3. Mengintegrasikan model yang dikembangkan ke dalam aplikasi web yang dapat diakses publik untuk mendukung analisis kulit wajah secara otomatis dan real-time.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika tujuan penelitian ini tercapai, maka manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis: Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian lanjutan terkait pengembangan model klasifikasi berbasis deep learning yang efisien. Penelitian ini dapat memperkaya wawasan ilmiah tentang penerapan pendekatan hybrid transfer learning MobileNet-SVM dalam klasifikasi citra jenis kulit wajah, khususnya dalam bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan.
2. Manfaat Praktis: Model klasifikasi yang dikembangkan dapat dimanfaatkan melalui aplikasi web oleh masyarakat umum, praktisi kecantikan, atau industri kosmetik dalam menentukan jenis kulit wajah (normal, berminyak, berjerawat, kering) secara otomatis dan akurat berdasarkan citra digital. Hal ini memungkinkan pemilihan produk perawatan kulit yang lebih tepat, mengurangi ketergantungan pada penilaian manual, dan mendukung pengembangan aplikasi berbasis smartphone untuk analisis kulit wajah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini memuat uraian garis besar isi setiap bab yang disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang penelitian. Berikut adalah deskripsi isi masing-masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari enam subbab, yaitu latar belakang masalah yang menguraikan pentingnya klasifikasi otomatis jenis kulit wajah, keterbatasan metode manual, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka terhadap penelitian terdahulu, serta dasar teori yang digunakan, meliputi pengolahan citra digital, machine learning, deep learning, Convolutional Neural Network (CNN), arsitektur MobileNetV2, transfer learning, Support Vector Machine (SVM), dan metrik evaluasi performa model.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini didalamnya terdapat penjelasan objek penelitian berupa citra jenis kulit wajah, alur penelitian yang mencakup akuisisi data, pra-pemrosesan dan augmentasi, pembuatan model hybrid MobileNetV2 dengan RBF-SVM, implementasi ke dalam aplikasi web, pengujian, serta deployment, disertai dengan alat dan bahan yang digunakan baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan tahapan yang penulis lakukan dalam mengembangkan model klasifikasi, meliputi eksplorasi dataset, pra-pemrosesan data, pelatihan dan evaluasi model hybrid, analisis kesalahan klasifikasi, pengembangan aplikasi web FACEDX, pengujian sistem, hingga proses deployment aplikasi pada domain publik <https://facedx.web.id>, dilengkapi pembahasan mendalam dan perbandingan dengan penelitian terdahulu.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang merangkum pencapaian tujuan penelitian serta saran yang dapat peneliti rangkum selama proses penelitian, termasuk rekomendasi pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi model dan penerapan sistem pada skala yang lebih luas.