

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penyakit kulit merupakan gangguan kesehatan yang umum terjadi di masyarakat dan dapat dialami oleh berbagai kelompok usia. Gejala yang timbul, seperti ruam, kemerahan, gatal, dan lesi, sering kali menimbulkan ketidaknyamanan yang mengganggu aktivitas harian. Selain itu, kondisi ini juga dapat mempengaruhi aspek psikologis penderita, khususnya karena perubahan penampilan yang mencolok pada area kulit yang terdampak. Gejala ini tidak hanya mengganggu kehidupan sehari-hari penderita, tetapi juga dapat menyebabkan stres psikologis dan menurunkan kualitas hidup secara keseluruhan. Penanganan dini terhadap penyakit kulit sangat penting untuk mencegah perburukan gejala, komplikasi lanjutan, maupun kekambuhan yang dapat memperburuk kondisi penderita (Dreno dkk., 2021).

Di Indonesia, meskipun terdapat akses medis yang lebih baik di kota-kota besar seperti Jakarta, keterbatasan jumlah dokter spesialis kulit tetap menjadi tantangan besar. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2025) jumlah dokter spesialis kulit/dermatologi di seluruh Indonesia tercatat hanya sekitar 4.082 orang untuk lebih dari 270 juta penduduk, dengan jumlah dokter spesialis kulit terbanyak di Jakarta dan lebih rendah jumlahnya di daerah tertentu. Keterbatasan jumlah dokter spesialis kulit ini menyebabkan tingginya beban kerja bagi tenaga medis yang ada.

Meskipun akses ke layanan medis di Jakarta lebih baik dibandingkan daerah lainnya, tingginya jumlah pasien menyebabkan keterbatasan waktu bagi dokter spesialis untuk memberikan pemeriksaan yang menyeluruh. Keterbatasan waktu ini sering menyebabkan penundaan diagnosis dan penanganan yang tepat waktu, yang pada gilirannya meningkatkan risiko komplikasi bagi pasien (Nur dkk., 2024). Selain itu, banyak pasien yang menghadapi kesulitan dalam mengakses layanan dermatologi secara langsung karena jadwal pertemuan dokter yang panjang. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi yang dapat mempercepat

proses diagnosis dan meningkatkan efisiensi waktu dokter, terutama untuk kasus-kasus yang dapat diatasi dengan deteksi dini.

Dalam hal penyakit kulit kronis, dermatitis atopik dan psoriasis sering kali menunjukkan gejala yang mirip dan tumpang tindih pada tahap awal. Berdasarkan hasil wawancara yang kami lakukan dengan dokter spesialis kulit di salah satu rumah sakit Jakarta, kedua penyakit ini ditandai dengan peradangan kulit, kemerahan, dan gatal yang dapat menyebabkan lesi kulit yang terlihat jelas. Pada awalnya, kedua kondisi ini sulit dibedakan hanya berdasarkan penampilan visual saja, karena ruam, kulit kering, dan perubahan tekstur kulit sering kali muncul pada kedua penyakit tersebut. Perbedaan utama baru mulai terlihat selama proses perawatan jangka panjang, di mana psoriasis cenderung menghasilkan penebalan kulit dan sisik perak, sementara dermatitis atopik sering kali disertai dengan rasa gatal yang lebih intens dan kulit yang lebih kering.

Berdasarkan data dari Badan Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2018, prevalensi kasus dermatitis atopik pada anak di Indonesia mencapai sekitar 23,67%, dengan estimasi terdapat sekitar 2 juta kasus baru setiap tahunnya. Psoriasis, yang merupakan gangguan kulit kronis lainnya, juga menunjukkan angka yang signifikan. Sebuah studi retrospektif di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo Jakarta pada periode 2017–2018 mencatatkan 32 kasus psoriasis baru dari 8.970 pasien yang diperiksa di poliklinik dermatologi anak (Budianti, Anindya, Debinta, Novianto, Fitri, & Halim, 2019). Data ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk deteksi dini dan penanganan yang tepat terhadap kedua penyakit kulit tersebut.

Meskipun prevalensi penyakit kulit cukup tinggi, banyak pasien yang belum mendapatkan penanganan yang tepat. Beberapa faktor yang menyebabkan hal ini antara lain adalah keterbatasan waktu bagi dokter untuk melakukan pemeriksaan menyeluruh, yang mengakibatkan penundaan diagnosis dan penanganan yang tepat waktu (Dreno dkk., 2021). Selain itu, belum adanya sistem yang dapat melakukan deteksi awal secara mandiri oleh pasien, terutama di daerah yang sulit dijangkau oleh tenaga medis atau memiliki keterbatasan fasilitas kesehatan.

Pemilihan fokus pada dermatitis atopik dan psoriasis didasarkan pada dua pertimbangan utama. Pertama, kedua penyakit ini termasuk penyakit kulit kronis dengan prevalensi yang tinggi di Indonesia dan memiliki beban kesehatan jangka panjang, terutama pada anak-anak dan usia produktif. Kedua, berdasarkan hasil wawancara dengan dokter spesialis kulit, kedua kondisi ini kerap menunjukkan gejala awal yang serupa secara visual, sehingga berisiko menyebabkan keterlambatan diagnosis apabila tidak ditangani oleh tenaga ahli. Oleh karena itu, pengembangan sistem berbasis citra kulit yang mampu membedakan keduanya secara otomatis menjadi sangat relevan dalam konteks pelayanan kesehatan yang terbatas. Fokus pada dua kelas penyakit juga memperkuat stabilitas dan akurasi model deteksi (Talukdar, Duta, & Das, 2023), sehingga lebih sesuai untuk diterapkan dalam sistem skrining mandiri berbasis mobile.

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai pendekatan berbasis deep learning telah digunakan dalam mendukung diagnosis penyakit kulit. Salah satu metode paling populer dalam deteksi objek visual adalah YOLO (You Only Look Once). Model ini dikenal karena kecepatannya dalam mendeteksi objek secara real-time. Goswami & Sharma (2024) mengembangkan sistem berbasis YOLOv5 untuk klasifikasi psoriasis dan menunjukkan hasil akurasi yang tinggi. Diptho & Basak (2025) juga menemukan bahwa YOLOv5 lebih andal dalam menghadapi gangguan visual seperti pencahayaan rendah dibandingkan model CNN klasik.

Sebagai versi terbaru, YOLOv8 membawa banyak peningkatan, seperti arsitektur modular yang efisien dan kemampuan deteksi objek kecil. Studi oleh Albahli (2025) mencatat bahwa model YOLOv8 mampu mendeteksi melanoma dengan mAP sebesar 98,6% dan waktu inferensi hanya 12,5 milidetik. Selain Gül dkk. (2025) mengembangkan pendekatan hibrida bernama YOLOSAMIC yang menggabungkan YOLOv8 dan SAM (Segment Anything Model) untuk deteksi serta segmentasi kanker kulit, mencapai Dice Coefficient sebesar 0,94. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih terbatas pada deteksi kanker kulit, bukan psoriasis atau dermatitis atopik.

Penelitian lain yang mencoba mengembangkan sistem mobile adalah studi oleh Ezhilin, Hariharan, Dinesh, & Muthuaravind (2024), yang memanfaatkan

YOLOv8 untuk klasifikasi tahap eksim dalam aplikasi Flutter. Meskipun demikian, sistem tersebut tidak menyertakan penjelasan gejala, sehingga hasil deteksi hanya berhenti pada label penyakit. Di sisi lain, Meenalochini dkk. (2024) mulai mengeksplorasi integrasi YOLOv8 dengan *Large Language Model (LLM)* untuk menjelaskan gejala alergi kulit. Namun, fokus mereka hanya pada alergi, bukan pada psoriasis maupun dermatitis atopik.

Talukdar, Duta, & Das (2023) menemukan bahwa performa YOLOv8 menurun saat menangani dataset multiklasifikasi penyakit kulit, dengan akurasi hanya sebesar 56%. Penelitian ini menyarankan agar YOLOv8 digunakan untuk deteksi fokus terhadap kelas penyakit yang lebih spesifik guna meningkatkan performa. Hal ini sejalan dengan kebutuhan penelitian ini yang hanya menargetkan dua kelas penyakit, yaitu psoriasis dan dermatitis atopik.

Untuk mengisi celah dalam diagnosis dini yang efisien, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi otomatis berbasis object Detection YOLO yang dirancang untuk mendeteksi psoriasis dan dermatitis atopik secara spesifik dari citra kulit. Sistem ini dilengkapi dengan komponen pemrosesan bahasa alami (LLM) yang bertujuan untuk menghasilkan penjelasan gejala secara otomatis berdasarkan hasil deteksi. Penambahan narasi ini bertujuan untuk membantu penderita memahami indikasi awal penyakit kulit yang terdeteksi dari citra, sehingga pasien dapat mengambil langkah lebih cepat dalam penanganan (Meenalochini, Karthika, Pranesan, & Arul Rithik, 2024).

Sistem yang dikembangkan kemudian diimplementasikan dalam aplikasi mobile berbasis Framework Flutter, yang memiliki kemampuan untuk memproses gambar secara lokal baik dari kamera atau galeri tanpa memerlukan koneksi internet. Pendekatan ini memungkinkan pasien untuk memperoleh informasi awal mengenai kondisi kulit mereka langsung melalui perangkat Android. Dengan sistem ini, penderita dapat memperoleh deteksi visual dan penjelasan gejala yang lebih jelas mengenai kondisi kulit mereka, yang dapat memudahkan mereka dalam mengambil keputusan untuk berkonsultasi lebih lanjut dengan dokter spesialis kulit (Ezhilin, Hariharan, Dinesh, & Muthuaravind, 2024).

Penting untuk dicatat bahwa sistem ini bukan pengganti konsultasi langsung dengan dokter. Sebaliknya, sistem ini berfungsi sebagai alat bantu skrining awal yang memberikan kesempatan bagi pasien untuk melakukan deteksi dini secara mandiri, terlebih ketika waktu tunggu untuk bertemu dokter sangat lama atau akses ke layanan dermatologi sulit dijangkau. Dengan adanya sistem skrining ini, pasien yang mungkin memiliki kesulitan akses dapat mengetahui potensi masalah kulit lebih cepat, dan mengambil langkah lebih cepat untuk konsultasi lebih lanjut.

Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk mempercepat proses diagnosis, mengurangi waktu tunggu bagi pasien, serta meningkatkan kesadaran pasien tentang kondisi kulit mereka. Dengan adanya sistem ini, pasien dapat melakukan skrining awal secara mandiri, yang memungkinkan mereka untuk mengetahui potensi masalah kulit yang mereka alami lebih cepat. Sistem ini bertujuan untuk menjadi alat bantu skrining yang dapat mempermudah proses awal diagnosis, sebelum pasien melanjutkan ke konsultasi virtual atau tatap muka dengan dokter spesialis kulit, sehingga mempercepat tindakan medis lebih lanjut.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu dokter spesialis kulit untuk memberikan diagnosis dini dengan lebih cepat dan efisien, mengurangi beban kerja yang berlebihan, serta meningkatkan kepercayaan diri pasien yang lebih cepat memperoleh penjelasan mengenai kondisi mereka. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem tidak hanya berfungsi sebagai penyaring awal penyakit kulit, tetapi juga sebagai sarana untuk memberikan edukasi yang jelas dan mudah dipahami bagi pasien, khususnya mereka yang memiliki keterbatasan akses ke layanan medis atau kesulitan memahami hasil pemeriksaan medis tanpa penjelasan yang jelas.

I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana model YOLOv8 dapat digunakan untuk mendeteksi psoriasis dan dermatitis atopik secara akurat pada citra kulit, dan bagaimana pengaruh teknik augmentasi terhadap hasil deteksi?

- b. Bagaimana performa varian YOLOv8 (YOLOv8s, YOLOv8m, dan YOLOv8l) dalam mendeteksi kedua penyakit tersebut berdasarkan metrik evaluasi seperti *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *mAP*?
- c. Bagaimana hasil deteksi YOLOv8 dapat dijelaskan secara otomatis dalam bentuk penjabaran gejala, dan sejauh mana penjelasan tersebut dinilai relevan dan membantu oleh dokter kulit?

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menerapkan model YOLOv8 untuk mendeteksi Psoriasis *dan* Dermatitis Atopik dari citra kulit secara akurat, serta menganalisis pengaruh teknik augmentasi terhadap hasil deteksi.
2. Mengevaluasi performa deteksi masing-masing varian YOLOv8 (YOLOv8s, YOLOv8m, dan YOLOv8l) menggunakan metrik evaluasi seperti *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *mAP*.
3. Menghasilkan penjabaran gejala secara otomatis berdasarkan hasil deteksi, serta memperoleh penilaian dari dokter kulit terhadap relevansi dan kejelasan informasi yang disampaikan.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada dua jenis penyakit kulit, yaitu psoriasis dan dermatitis atopik, dan tidak mencakup jenis penyakit kulit lainnya.
2. Model deteksi yang digunakan terbatas pada arsitektur YOLOv8 dengan varian YOLOv8s, YOLOv8m, dan YOLOv8l.
3. *Dataset* yang digunakan bersumber dari data publik dan open source, tanpa melibatkan citra klinis dari rumah sakit atau hasil pemeriksaan medis langsung.
4. Pengujian dilakukan menggunakan citra uji yang berasal dari luar data pelatihan dan tidak mencakup data video atau input dari pengguna.
5. Penjabaran gejala oleh *Large Language Model (LLM)* tidak dievaluasi secara kuantitatif, melainkan digunakan sebagai pendukung pemahaman bagi pengguna.

6. Aplikasi dikembangkan dan diuji pada perangkat Android dengan spesifikasi menengah, sehingga belum mencakup pengujian lintas platform atau integrasi dengan sistem medis eksternal.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat yang signifikan kepada berbagai pihak yang terkait. Manfaat penelitian ini meliputi:

1. Bagi Universitas Telkom, Hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi akademik di bidang *Computer Vision* dan kecerdasan buatan, khususnya dalam penerapannya untuk mendukung layanan kesehatan berbasis teknologi. Penelitian ini juga memperkuat posisi Universitas Telkom sebagai institusi yang mendorong riset inovatif dan aplikatif dalam bidang Sistem Informasi dan AI.
2. Bagi Mahasiswa, Penelitian ini memberikan pengalaman praktis dalam membangun sistem deteksi penyakit kulit berbasis *Framework* YOLOv8 serta menyusun sistem penjabaran gejala umum menggunakan LLM. Mahasiswa memperoleh wawasan mengenai implementasi teknologi AI dalam dunia nyata, sekaligus memperdalam kompetensi dalam pemrosesan citra, machine learning, dan pengembangan solusi berbasis *mobile*.
3. Bagi Industri Kesehatan, Penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan aplikasi yang dapat membantu proses skrining awal penyakit kulit secara otomatis. Sistem ini berpotensi mengurangi beban kerja tenaga medis, mempercepat identifikasi gejala, dan memperluas akses layanan kesehatan terutama di daerah dengan keterbatasan dokter spesialis kulit. Validasi terhadap dokter juga menambah nilai kepercayaan sistem dari sisi praktisi medis.
4. Bagi Keilmuan Sistem Informasi, Penelitian ini memperluas cakupan keilmuan Sistem Informasi dalam integrasi teknologi AI dengan solusi Berbasis *mobile* dan *health informatics*. Pendekatan yang digunakan menunjukkan bagaimana teknologi deteksi dan penjabaran informasi dapat dikembangkan secara holistik, menjembatani kebutuhan pengguna, bisnis, dan

teknologi. Ini menjadi kontribusi penting dalam pengembangan Sistem Informasi yang berorientasi pada solusi nyata.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Bagian ini memberikan gambaran awal mengenai urgensi deteksi dini penyakit kulit serta pendekatan teknologi yang digunakan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan teori-teori dan literatur yang relevan, termasuk penjelasan mengenai penyakit Psoriasis dan Dermatitis Atopik, metode deteksi berbasis *Computer Vision*, serta pengembangan model deteksi objek menggunakan YOLO. Dibahas pula penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan YOLO dan LLM dalam bidang medis, serta analisis perbandingan metode untuk mendukung pemilihan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan secara rinci langkah-langkah penelitian yang dilakukan, mulai dari pengumpulan dan anotasi data, proses pelatihan model YOLOv8 dengan berbagai konfigurasi, integrasi dengan LLM untuk penjabaran gejala, hingga pengembangan aplikasi berbasis *Framework* Flutter. Metodologi eksperimen dan evaluasi performa deteksi dijabarkan secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah.

Bab IV Implementasi

Bab ini membahas proses implementasi model hasil pelatihan ke dalam aplikasi *mobile*. Uraian mencakup proses konversi model ke

format *TensorFlow Lite*, integrasi dengan Flutter, cara kerja aplikasi dalam mendeteksi penyakit kulit dari citra, hingga visualisasi hasil deteksi dan penjabaran gejala oleh LLM dalam antarmuka pengguna.

Bab V Hasil dan Evaluasi

Bab ini menyajikan hasil dari eksperimen dan pengujian yang telah dilakukan, baik secara kuantitatif menggunakan metrik evaluasi seperti *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *mAP*, maupun pengujian kualitatif terhadap penjabaran gejala. Analisis performa model berdasarkan varian YOLOv8 dan jenis data pelatihan juga ditampilkan, disertai hasil uji coba pada gambar uji nyata untuk menilai akurasi deteksi.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan. Selain itu, disampaikan pula saran untuk pengembangan lebih lanjut, termasuk potensi peningkatan model, perluasan cakupan jenis penyakit kulit, serta arah pengembangan fitur lanjutan yang mendukung edukasi kesehatan berbasis AI.