

BAB I PENDAHULUAN

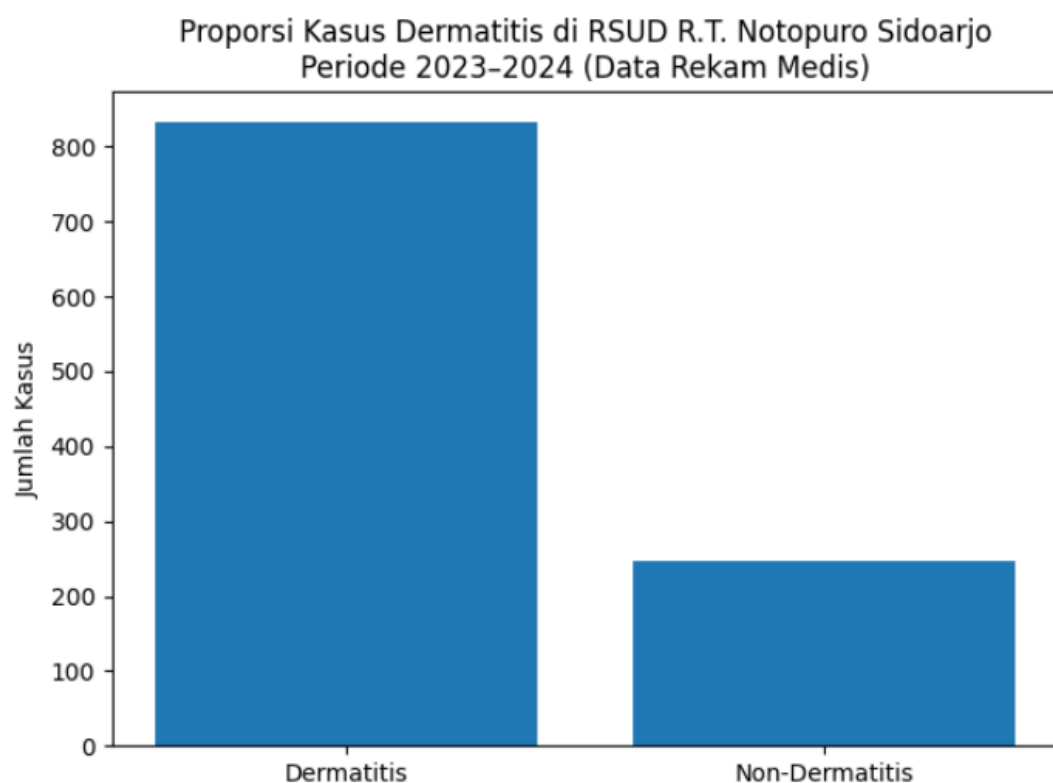
1.1 Latar Belakang

Dermatitis merupakan kondisi inflamasi kulit yang ditandai oleh eritema, pruritus, serta lesi vesikular maupun skuamosa yang dapat bersifat akut maupun kronis (Wahyu et al., 2018). Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk iritan, alergen, faktor lingkungan, serta predisposisi genetik. Secara klinis, dermatitis tidak hanya menimbulkan ketidak nyamanan fisik, tetapi juga berdampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien, seperti gangguan tidur akibat pruritus persisten, penurunan produktivitas, serta gangguan psikososial yang berkaitan dengan perubahan penampilan kulit (Lausarina et al., 2019). Kompleksitas manifestasi klinis serta dampak yang ditimbulkan menjadikan dermatitis sebagai salah satu permasalahan kesehatan kulit yang memerlukan perhatian dalam proses identifikasi dan penanganan yang tepat.

Secara nasional, Di Indonesia, beban kesehatan akibat dermatitis tergolong cukup besar. Merujuk data Riskesdas Kemenkes RI, tercatat 6,8% dari populasi mengalami dermatitis (Septioni Bangun et al., 2025). Data tersebut hingga saat ini masih menjadi acuan epidemiologis nasional dalam menggambarkan distribusi penyakit kulit di Indonesia. Angka ini menunjukkan bahwa dermatitis termasuk dalam kelompok penyakit kulit yang cukup sering dijumpai di masyarakat dan memiliki dampak yang luas terhadap kesehatan publik. Angka prevalensi yang tinggi ini menegaskan bahwa dermatitis bukan sekadar keluhan perorangan, melainkan sudah menjadi persoalan kesehatan masyarakat yang menuntut upaya deteksi dan penanganan yang lebih baik.

Berdasarkan data rekam medis di RSUD R.T. Notopuro Sidoarjo selama periode 2023–2024, tercatat sebanyak 832 kasus dermatitis dari total 1.079 kasus penyakit kulit, atau sekitar 77,12% dari keseluruhan kasus. Pada tahun 2023 terdapat 524 kasus, sedangkan pada tahun 2024 sebanyak 308 kasus. Proporsi yang dominan ini menunjukkan bahwa dermatitis merupakan permasalahan klinis utama

dibandingkan dengan penyakit kulit lainnya seperti infeksi, acne, gangguan pigmentasi, maupun lesi jinak. Tingginya jumlah kasus tersebut tidak hanya mencerminkan tingginya prevalensi, tetapi juga berimplikasi langsung terhadap meningkatnya beban pelayanan klinis, khususnya dalam proses identifikasi awal yang masih bergantung pada inspeksi visual oleh dokter. Dalam kondisi jumlah pasien yang tinggi dan waktu konsultasi yang terbatas, proses identifikasi berpotensi menjadi kurang optimal, sehingga meningkatkan risiko keterlambatan deteksi dini. Kondisi tersebut memunculkan kebutuhan akan metode skrining awal yang dapat mempercepat proses deteksi sekaligus menjaga objektivitas dan efisiensi. Gambaran proporsi kasus dermatitis dibandingkan dengan non-dermatitis di RSUD R.T. Notopuro Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Proporsi kasus dermatitis dan non-dermatitis di RSUD R.T. Notopuro Sidoarjo periode 2023–2024.

Dalam praktik klinis, identifikasi dermatitis umumnya dilakukan melalui inspeksi visual terhadap morfologi lesi, distribusi anatomi, warna, batas lesi, serta karakteristik permukaan kulit (Herwanto & Hutomo, 2023). Pendekatan ini sangat

bergantung pada pengalaman dan ketelitian dokter dalam menginterpretasikan pola visual yang muncul pada kulit. Namun demikian, variasi manifestasi klinis dermatitis yang sangat beragam, serta kemiripannya dengan penyakit kulit lain seperti infeksi jamur atau gangguan inflamasi lainnya, dapat menyulitkan proses diferensiasi awal. Kondisi ini menjadi semakin kompleks ketika dihadapkan pada jumlah pasien yang tinggi dan keterbatasan waktu konsultasi, sehingga meningkatkan potensi terjadinya keterlambatan atau ketidaktepatan dalam identifikasi awal. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan tambahan yang mampu membantu proses skrining secara lebih objektif dan konsisten sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan klinis awal.

Skrining secara konseptual berbeda dengan diagnosis. Skrining bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan risiko penyakit dengan tingkat sensitivitas yang tinggi guna meminimalkan kasus yang terlewat (*false negative*), sedangkan diagnosis merupakan proses penegakan keputusan klinis definitif yang dilakukan melalui pemeriksaan menyeluruh oleh tenaga medis profesional (Aliza Puziawati et al., 2025). Sistem kecerdasan buatan di sini berfungsi sebagai alat bantu, bukan pengganti dokter perannya adalah memberikan estimasi probabilitas risiko dermatitis dari citra klinis yang dianalisis (Trenggono & Bachtiar, 2023). Dengan adanya sistem pendukung ini, proses triase dapat dilakukan secara lebih cepat dan terstruktur, sehingga membantu tenaga kesehatan dalam menentukan langkah pemeriksaan lanjutan secara lebih efisien dan tepat sasaran.

Kemajuan AI, terutama pendekatan Deep Learning dengan CNN, terbukti efektif untuk menganalisis citra medis. Keunggulan CNN terletak pada kemampuannya mengekstraksi fitur secara bertingkat langsung dari data citra, sehingga pola visual rumit seperti tekstur, warna, dan bentuk lesi dapat dikenali tanpa perlu rekayasa fitur manual (Prastika et al., 2021). Dalam konteks deteksi penyakit kulit, kemampuan ini menjadi krusial karena karakteristik visual antar kondisi kulit sering kali memiliki kemiripan yang tinggi. Namun demikian, arsitektur CNN konvensional pada umumnya menuntut komputasi berat dan ukuran model yang besar, sehingga kurang praktis dijalankan di perangkat mobile. Atas dasar itu, penelitian ini memilih MobileNetV2, yang mengandalkan *depthwise*

separable convolution untuk menekan jumlah parameter dan beban komputasi tanpa banyak mengurangi akurasi (Sandler et al., 2018). Karakteristik ini menjadikan MobileNetV2 lebih optimal untuk implementasi pada perangkat Android dengan skenario on-device inference menggunakan TensorFlow Lite, sehingga sistem skrining dapat berjalan secara mandiri, cepat, dan portabel tanpa ketergantungan pada server eksternal.

Beberapa studi sebelumnya sudah mencoba mengklasifikasikan penyakit kulit lewat CNN dengan aneka arsitektur dan teknik transfer learning (Shapna Akter et al., 2023). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada klasifikasi multi-kategori penyakit kulit dengan orientasi utama pada peningkatan nilai accuracy, tanpa mempertimbangkan kebutuhan spesifik dalam konteks skrining medis yang lebih menekankan pada parameter *sensitivity*, *specificity*, dan *Area Under Curve (AUC)*. Selain itu, banyak penelitian berhenti pada tahap pengembangan dan evaluasi model dalam lingkungan eksperimen, tanpa membawa model tersebut sampai ke tahap aplikasi yang siap dipakai langsung di praktik klinis. Di sisi lain, masih terbatas penelitian yang secara khusus mengkaji deteksi dini dermatitis sebagai kasus biner (dermatitis vs normal) yang lebih relevan untuk kebutuhan skrining awal. Hal ini memperlihatkan masih adanya jarak antara riset model AI dan penerapannya secara nyata di fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem skrining dini berbasis citra klinis menggunakan arsitektur MobileNetV2 yang tidak hanya mengevaluasi performa model dari sisi komputasional, tetapi juga mempertimbangkan aspek klinis serta implementasi aplikatif dalam bentuk sistem berbasis Android.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem skrining dini penyakit dermatitis berbasis citra klinis menggunakan pendekatan Deep Learning dengan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2. Sistem yang dikembangkan difokuskan pada klasifikasi biner antara kondisi kulit normal dan dermatitis dengan menghasilkan probabilitas risiko sebagai output utama. Proses pengembangan meliputi tahap preprocessing, pelatihan model menggunakan dataset citra klinis dari sumber publik terkurasi, serta implementasi ke dalam

aplikasi mobile berbasis Android dengan dukungan *on-device inference* menggunakan TensorFlow Lite (Agus et al., 2025).

Untuk menjaga relevansi klinis, hasil prediksi sistem akan dibandingkan dengan data rekam medis sebagai gold standard serta dikonsultasikan dengan dokter spesialis dermatologi, venereologi, dan estetika (Sp.DVE) sebagai bentuk validasi awal. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada performa model secara komputasional melalui parameter seperti *Area Under Curve (AUC)*, *sensitivity*, dan *specificity*, tetapi juga pada penerapan sistem sebagai alat bantu skrining awal yang kontekstual dalam lingkungan pelayanan Kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditemukan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem skrining dini dermatitis berbasis citra klinis menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2 pada aplikasi mobile di RSUD R.T. Notopuro Sidoarjo?
- b. Bagaimana performa model MobileNetV2 dalam mendeteksi kemungkinan dermatitis pada citra klinis berdasarkan parameter evaluasi *Area Under Curve (AUC)*, *sensitivity*, dan *specificity*?
- c. Bagaimana tingkat kesesuaian hasil sistem skrining dengan diagnosis dokter sebagai acuan klinis (*gold standard*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah terdapat tujuan sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengimplementasikan sistem skrining dini dermatitis berbasis citra klinis menggunakan arsitektur CNN MobileNetV2 pada aplikasi mobile.
- b. Menganalisis performa model MobileNetV2 dalam mendeteksi dermatitis berdasarkan parameter *AUC*, *sensitivity*, dan *specificity*.
- c. Mengevaluasi tingkat kesesuaian hasil prediksi sistem dengan diagnosis dokter sebagai acuan klinis (*gold standard*).

1.4 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah terdapat manfaat sebagai berikut :

a. Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini turut menyumbang wawasan terkait penerapan Deep Learning khususnya arsitektur MobileNetV2 untuk sistem skrining penyakit kulit yang berbasis citra klinis. Selain itu, penelitian ini juga memperkaya kajian mengenai evaluasi performa model klasifikasi dalam konteks skrining medis dengan menggunakan parameter *Area Under Curve (AUC)*, *sensitivity*, dan *specificity*, sehingga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang mengintegrasikan pendekatan komputasional dengan kebutuhan layanan kesehatan.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Layanan Kesehatan:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam mendukung proses skrining awal penyakit kulit, khususnya dermatitis. Sistem yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam proses triase awal untuk mengidentifikasi kemungkinan kasus secara lebih cepat, terutama pada kondisi tingginya jumlah pasien dan keterbatasan waktu konsultasi di fasilitas pelayanan kesehatan.

2) Bagi Masyarakat:

Sistem skrining berbasis aplikasi mobile yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam melakukan pemeriksaan awal kondisi kulit secara mandiri melalui citra klinis menggunakan perangkat smartphone. Dengan adanya indikasi awal dari sistem, masyarakat diharapkan lebih terdorong untuk melakukan konsultasi medis lebih lanjut secara tepat waktu, tanpa menggantikan proses diagnosis oleh tenaga kesehatan profesional.

3) Bagi Pengembang Sistem:

Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem kecerdasan buatan berbasis citra klinis pada bidang kesehatan, khususnya dalam integrasi model *Deep Learning* dengan aplikasi mobile berbasis Android menggunakan pendekatan *on-device inference*. Selain itu, penelitian ini juga memberikan gambaran mengenai penerapan sistem skrining berbasis citra yang

dikombinasikan dengan fitur anamnesis digital sebagai pendukung dalam skrining awal penyakit.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan fokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem skrining dini untuk mendeteksi kemungkinan dermatitis dibandingkan dengan kondisi kulit normal melalui pendekatan klasifikasi biner. Sistem tidak dirancang untuk mengidentifikasi jenis atau klasifikasi spesifik dermatitis, karena difokuskan pada peningkatan sensitivitas dalam proses deteksi awal (skrining).
- b. Dataset yang digunakan merupakan citra klinis kulit yang diperoleh dari dataset publik berbasis jurnal internasional yang relevan, terdiri dari citra dermatitis dan citra kulit normal dengan jumlah yang disesuaikan untuk kebutuhan pelatihan dan pengujian model.
- c. Dataset yang digunakan berupa citra klinis kulit (*clinical skin images*) yang diambil menggunakan perangkat umum seperti kamera smartphone, dan tidak mencakup citra dermoskopi, sehingga penelitian difokuskan pada pendekatan yang lebih aplikatif dalam penggunaan sehari-hari.
- d. Seluruh citra pada dataset diproses melalui tahap *pre-processing* dengan penyesuaian ukuran citra menjadi 224×224 piksel sebagai standar input model MobileNetV2.
- e. Model yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2 dengan pendekatan transfer learning berbasis feature extraction, di mana seluruh layer base model dibekukan (*frozen*) dan hanya layer klasifikasi tambahan yang dilatih, yang dipilih karena efisiensinya dalam komputasi serta kesesuaiannya untuk implementasi pada perangkat mobile berbasis on-device inference.
- f. Model yang dikembangkan hanya menggunakan data citra sebagai input utama tanpa melibatkan data klinis tambahan seperti riwayat penyakit atau data

laboratorium, guna menyederhanakan kompleksitas model serta menyesuaikan dengan tujuan sistem sebagai alat skrining berbasis citra.

- g. Implementasi sistem dilakukan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis Android, dengan proses inferensi model yang dijalankan langsung pada perangkat pengguna (*on-device inference*) menggunakan format model TensorFlow Lite.
- h. Validasi sistem dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap data rekam medis sebagai acuan (*gold standard*) serta melalui konsultasi dengan dokter spesialis dermatologi, venereologi, dan estetika (Sp.DVE).
- i. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat bantu skrining awal untuk memberikan indikasi kemungkinan dermatitis dan tidak dimaksudkan sebagai alat diagnosis medis yang menggantikan pemeriksaan oleh tenaga kesehatan profesional.