

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kulit masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak dijumpai di berbagai negara, termasuk Indonesia. Secara global, lebih dari 2 miliar orang hidup dengan penyakit kulit pada tahun 2021, dengan sekitar 4,7 miliar kasus baru yang tercatat pada tahun yang sama (Li dkk., 2025). Kondisi tersebut juga tercermin di Indonesia. Kementerian Kesehatan (2018) melaporkan bahwa dermatitis memiliki frekuensi sebesar 6,8% berdasarkan keluhan responden. Sejalan dengan temuan tersebut, berbagai penelitian di fasilitas pelayanan kesehatan menunjukkan bahwa dermatitis dan infeksi kulit merupakan penyakit yang paling sering ditangani sehingga memberikan beban yang cukup besar terhadap pelayanan kesehatan (Lidjaja, 2022;Alfadli & Khairunisa, 2024).

Table 1. The number and age-standardized rate of DALYs for SSDs globally and by GBD region in 1990 and 2021

Characteristics	2021		1990–2021
	DALYs, n (95% UI)	ASR, n×10 ⁻⁵ (95% UI)	ASDR (95% CI)
Global			
Both	41 944 109 (27 746 948 to 59 789 982)	535.3 (353.96 to 763.28)	0.05 (0.03 to 0.06)
Sex			
Female	21 816 985 (14 468 887 to 31 061 498)	558.08 (369.74 to 795.18)	0.01 (0 to 0.02)
Male	20 127 124 (13 310 320 to 28 728 484)	513.67 (340.21 to 733.03)	0.08 (0.07 to 0.1)
SDI region			
High SDI	6 833 944 (4 518 305 to 9 733 211)	538.2 (355.74 to 767.42)	0.23 (0.22 to 0.23)
High-middle SDI	6 788 696 (4 606 109 to 9 439 622)	616.79 (412 to 863.14)	0.07 (0.06 to 0.08)
Middle SDI	5 724 408 (3 776 365 to 8 363 296)	492.27 (328.38 to 721.54)	−0.1 (−0.12 to 0.07)
Low-middle SDI	13 000 854 (8 572 830 to 18 667 950)	541.29 (357.22 to 777.6)	0.12 (0.1 to 0.13)
Low SDI	9 562 236 (6 401 491 to 13 637 824)	502.49 (340.84 to 714.32)	0.02 (−0.01 to 0.05)
GBD region			
High-income Asia-Pacific	1 089 583 (705 963 to 1 554 152)	629.54 (402.36 to 912.19)	0.12 (0.11 to 0.13)
Central Asia	481 606 (308076 to 705 426)	508.93 (326.07 to 743.46)	0.14 (0.12 to 0.16)
East Asia	7 753 521 (5 013 710 to 11 387 131)	546.92 (353.7 to 799.02)	0.08 (0.07 to 0.09)
South Asia	8 888 988 (5 947 710 to 12 680 113)	489.15 (330.58 to 696.18)	−0.05 (−0.1 to 0)
Southeast Asia	4 290 673 (2 884 568 to 6 136 642)	628.54 (424.01 to 897.52)	0.22 (0.2 to 0.24)
Australasia	180 793 (120 993 to 257 154)	575.2 (379.53 to 814.38)	0.22 (0.21 to 0.24)
Caribbean	275 742 (189 520 to 385 094)	583.9 (400.57 to 816.36)	0.15 (0.13 to 0.16)
Central Europe	498 875 (331 067 to 713 363)	440.6 (289.7 to 628.75)	0.21 (0.18 to 0.24)
Eastern Europe	974 056 (671 140 to 1 349 426)	488.61 (331.84 to 681.33)	0.31 (0.28 to 0.34)
Western Europe	2 935 720 (2 028 590 to 4 081 413)	657.82 (443.63 to 925.26)	0.14 (0.12 to 0.15)
Andean Latin America	396 759 (258757 to 567 330)	607.58 (396.92 to 869.42)	0.14 (0.1 to 0.17)
Central Latin America	1 337 051 (924351 to 1 871 991)	534.7 (368.61 to 749.86)	0.33 (0.3 to 0.36)
Southern Latin America	435 327 (310 324 to 590 230)	632.73 (442.36 to 870.65)	0.53 (0.49 to 0.57)
Tropical Latin America	1 472 179 (1 005 626 to 2 098 254)	658.49 (445.66 to 940.12)	0.29 (0.25 to 0.34)
North Africa and Middle East	2 521 094 (1 683 311 to 3 545 537)	412.8 (276.01 to 579.97)	0.23 (0.22 to 0.24)
High-income North America	2 412 642 (1 675 356 to 3 283 744)	634.71 (433.62 to 880.36)	0.08 (0.06 to 0.1)
Oceania	92 567 (62 260 to 133 148)	668.61 (461.67 to 953.84)	0.06 (0.04 to 0.08)
Central SSA	658 283 (444 620 to 949 944)	483.9 (339.51 to 682.69)	−0.16 (−0.18 to 0.13)
Eastern SSA	2 539 974 (1 674 399 to 3 732 891)	578.69 (391.25 to 848.9)	−0.16 (−0.18 to 0.13)
Southern SSA	377 025 (260 607 to 533 231)	492.87 (344.43 to 694.7)	0.13 (0.06 to 0.19)
Western SSA	2 331 651 (1 495 672 to 3 505 882)	457.42 (290.11 to 697.9)	0.24 (0.23 to 0.26)

Gambar 1. 1 Distribusi DALYs Penyakit Kulit Berdasarkan Region Global dan SDI pada Tahun 2021 (Li dkk., 2025)

Diagnosis penyakit kulit umumnya dilakukan melalui pemeriksaan langsung oleh dokter spesialis kulit dan kelamin melalui pengamatan terhadap

karakteristik lesi pada kulit. Namun, ketersediaan tenaga medis spesialis di Indonesia masih belum merata. Sebagian besar dokter spesialis berada di kota-kota besar, sedangkan wilayah terdepan, terluar, dan tertinggal (3T) masih mengalami keterbatasan layanan kesehatan. Kondisi ini menyebabkan banyak pasien di fasilitas kesehatan tingkat pertama hanya memperoleh pemeriksaan dari dokter umum. Akibatnya, proses diagnosis dapat memerlukan waktu yang lebih lama atau membutuhkan rujukan ke fasilitas kesehatan yang memiliki layanan spesialis.

Seiring berkembangnya kecerdasan buatan, metode berbasis *deep learning* mulai banyak dimanfaatkan untuk membantu diagnosis penyakit kulit. Salah satu model yang paling sering digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), karena mampu mengenali pola visual pada citra secara otomatis tanpa memerlukan ekstraksi fitur secara manual. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa CNN mampu mencapai akurasi sebesar 87% hingga 93% dalam klasifikasi penyakit kulit, bahkan pada kondisi tertentu kinerjanya sebanding dengan dokter spesialis (Haenssle dkk., 2018; Zhou dkk., 2024). Namun, model ini hanya mengandalkan informasi visual dari citra sehingga belum dapat memanfaatkan informasi klinis lain, seperti gejala, riwayat penyakit atau deskripsi kondisi pasien. Di samping itu, proses pengambilan keputusan CNN sering kali sulit dijelaskan sehingga tenaga medis tidak mengetahui bagian citra atau karakteristik apa yang menjadi dasar prediksi. Padahal, dalam bidang kesehatan, hasil prediksi yang akurat saja belum cukup apabila tidak disertai penjelasan yang dapat dipahami dan dipercaya (Zhang dkk., 2022; Daneshjou dkk., 2022).

Perkembangan kecerdasan buatan juga melahirkan *Vision-Language Model* (VLM), yaitu model yang mampu memproses informasi visual dan teks secara bersamaan. Berbeda dengan CNN yang hanya mengandalkan citra, VLM dapat menghubungkan karakteristik visual suatu gambar dengan informasi tekstual sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih menyeluruh. Beberapa model seperti LLaVA, CLIP, dan GPT-4V menunjukkan bahwa pendekatan ini berpotensi meningkatkan kemampuan analisis pada berbagai tugas pengenalan citra, termasuk diagnosis penyakit kulit (Li dkk., 2023). Salah satu penelitian yang memanfaatkan pendekatan tersebut adalah SkinGPT-4, yang berhasil memperoleh akurasi diagnosis sebesar 86,5% sekaligus menghasilkan penjelasan yang lebih informatif

mengenai hasil prediksi (Zhou dkk., 2024). Selain perkembangan model, ketersediaan *dataset* Derm1M juga membuka peluang baru bagi penelitian di bidang dermatologi karena menyediakan lebih dari satu juta citra penyakit kulit yang telah diberi label dan disusun berdasarkan pengetahuan klinis. *Dataset* ini memungkinkan pengembangan maupun evaluasi model dilakukan secara lebih sistematis dibandingkan *dataset* dermatologi yang sebelumnya tersedia (Yan dkk., 2025).

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan hasil yang menjanjikan, belum ada penelitian di Indonesia yang membandingkan langsung kinerja CNN dengan VLM untuk penyakit kulit tropis, terutama yang juga menganalisis kualitas penjelasan visual. Penelitian ini bertujuan mengisi kesenjangan penelitian tersebut dengan membandingkan EfficientNet-B4 (Tan & Le, 2019) sebagai model CNN dan LLaVA-7B *Zero-Shot* (Brown dkk., 2020) dan LLaVA-7B yang telah disesuaikan menggunakan teknik QLoRA (*Quantized Low-Rank Adaptation*). Ketiga model dievaluasi menggunakan *dataset* yang sama sehingga perbandingan dapat dilakukan secara objektif. Selain mengevaluasi akurasi klasifikasi, penelitian ini juga menganalisis kualitas penjelasan visual menggunakan *Gradient-weighted Class Activation Mapping* (Grad-CAM), salah satu metode *Explainable Artificial Intelligence* (XAI). (Selvaraju dkk., 2017).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kelebihan dan keterbatasan CNN maupun *Vision-Language* Model dalam diagnosis penyakit kulit tropis. Hasil perbandingan tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih model yang sesuai dengan kebutuhan, terutama pada lingkungan yang memiliki keterbatasan sumber daya komputasi. Selain aspek akurasi, penelitian ini juga memberikan informasi mengenai kualitas penjelasan visual yang dihasilkan setiap model sehingga dapat mendukung pengembangan sistem diagnosis berbasis kecerdasan buatan yang lebih transparan dan mudah dipahami oleh tenaga kesehatan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka akan dilakukan penelitian dengan judul : Komparasi CNN dan *Vision Language* model untuk Diagnosis Penyakit Kulit Tropis; Studi pada *Subset Dataset* Derm1M.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kinerja klasifikasi antara EfficientNet-B4 sebagai model CNN, LLaVA-7B *Zero-Shot*, dan LLaVA-7B yang telah disesuaikan menggunakan QLoRA dalam mendiagnosis penyakit kulit tropis pada *subset dataset* Derm1M berdasarkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*?
2. Manakah model yang menghasilkan kualitas penjelasan visual Grad-CAM lebih baik di antara EfficientNet-B4, LLaVA-7B *Zero-Shot*, dan LLaVA-7B *fine-tuning*+QLoRA, yang diukur menggunakan metrik *average drop*, *average increase*, dan *Structural Similarity Index Measure* (SSIM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membandingkan kinerja klasifikasi EfficientNet-B4, LLaVA-7B *Zero-Shot*, dan LLaVA-7B dengan QLoRA dalam mengenali lima jenis penyakit kulit tropis pada *subset dataset* Derm1M menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, sehingga dapat diketahui model dengan kinerja terbaik.
2. Membandingkan kualitas penjelasan visual yang dihasilkan ketiga model menggunakan Grad-CAM berdasarkan metrik *Average Drop*, *Average Increase*, dan *Structural Similarity Index Measure* (SSIM), sehingga dapat diketahui model yang memberikan penjelasan visual paling konsisten dan relevan terhadap area lesi.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada beberapa hal berikut.

1. Penelitian hanya menggunakan lima kelas penyakit kulit yang sering dijumpai di layanan kesehatan primer di Indonesia, yaitu *Eksim & Dermatitis*, *Tinea*, *Urtikaria*, Jerawat (*Acne*), serta *Melanoma*.
2. Evaluasi kinerja klasifikasi dilakukan menggunakan *confusion matrix* dengan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Evaluasi kualitas penjelasan

visual dilakukan menggunakan Grad-CAM dengan tiga metrik kuantitatif, yaitu *Average Drop*, *Average Increase*, dan *Structural Similarity Index Measure* (SSIM).

3. Model yang dibandingkan terdiri atas EfficientNet-B4 sebagai model CNN, LLaVA-7B *Zero-Shot*, dan LLaVA-7B yang disesuaikan menggunakan teknik QLoRA. Proses penyesuaian model LLaVA-7B dilakukan menggunakan teknik QLoRA pada GPU NVIDIA RTX 3060 dengan memori 12 GB.
4. *Dataset* yang digunakan merupakan *subset* dari *dataset* publik Derm1M (Siyuan Yan Dkk., 2025) sebanyak 5.500 citra yang dipilih secara seimbang untuk setiap kelas penyakit.
5. Hasil penelitian diwujudkan dalam bentuk prototipe aplikasi sebagai alat bantu diagnosis tenaga medis dan belum ditujukan untuk penggunaan klinis maupun integrasi dengan sistem informasi fasilitas kesehatan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis sebagai berikut.

1. Manfaat Teoretis
 - a. Menambah referensi mengenai perbandingan CNN dan VLM dalam masalah penyakit kulit tropis, yang saat ini masih sangat terbatas dalam literatur ilmiah Indonesia maupun internasional.
 - b. Memberikan gambaran mengenai kualitas dan konsistensi penjelasan visual Grad-CAM pada model CNN dibandingkan VLM untuk citra dermatologi.
2. Manfaat Praktis
 - a. Memberikan informasi mengenai model yang paling sesuai untuk diterapkan sebagai pendukung diagnosis penyakit kulit pada fasilitas kesehatan yang memiliki keterbatasan sumber daya komputasi.
 - b. Menghasilkan prototipe aplikasi yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu awal bagi tenaga medis dalam proses identifikasi penyakit kulit.